ARQUIVOS
DO
MUSEU NACIONAL

Nunquam aliud natura, aliud sapientia dicit
J. 14, 321
In silvis academi quœrere rerum,
Quanquam Socraticis madet sermonibus
Ladisl. Netto, ex Hor

VOL. L



31 DE DEZEMBRO DE 1960

RIO DE JANEIRO

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

Ao lançar o presente volume, o Museu Nacional atinge um marco em sua vida, que bem representa a fase dinâmica por que passa, durante a qual grande incremento sofreram tôdas as suas atividades, bem como a editorial, que além de dar ao público numerosos fascículos de outras séries, já se jubilou com o seu recente lançamento — a série LIVROS.

Neste volume representam-se três das quatro divisões técnico-científicas e o espírito de colaboração entre autores nacionais e estrangeiros. Contém novos assuntos para os Arquivos — os trabalhos de Ecologia vegetal — e aparecem novos nomes ao lado de autores já consagrados. Diante de tal soma de fatos, cremos, que o surgimento do volume L constitui-se num motivo de orgulho para todos aquêles desejosos do desenvolvimento das Ciências Naturais e Antropológicas no Brasil.

Concluindo, resta-nos agradecer a Diretoria da Casa e aos colegas o apoio recebido e a Oficina Gráfica da Universidade do Brasil o esfôrço realizado para bem servir o Museu.

HAROLDO TRAVASSOS
Editor

NOTAS SÔBRE A FAMÍLIA *ONCOPODURIDAE*, COM DESCRIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES NOVAS DO BRASIL

(COLLEMBOLA)

(Com 1 mapa e 28 figuras)

ROGER ARLÉ (*)
Museu Nacional — Rio de Janeiro

Apesar das divergências de opinião existentes entre os apterigotologistas, a família *Oncopoduridae*, criada por J.R. DENIS em 1932, acabou sendo quase universalmente aceita, continuando, no entanto, a haver um certo desentendimento quanto às suas verdadeiras afinidades. A razão disto reside no fato de se tratar dum grupo muito arcaico cuja origem situa-se "très bas sur l'arbre généalogique des Collemboles", segundo palavras de DENIS, e cujas relações múltiplas com diversas famílias dão margem a interpretações diversas. Acresce o fato da raridade dêstes animais, do seu tamanho reduzido e da fragilidade do revestimento essencial para o estudo taxionômico, para se ter uma idéia da dificuldade encontrada pelos autores no estudo dum material escasso (freqüentemente dispondo dum único exemplar ou pouco mais), e quase nunca em perfeitas condições.

Contrastando com a maioria das espécies de Collembola que pelo menos em certas circunstâncias, podem ser encontradas em agrupamentos mais ou menos numerosos e, às vêzes, em enorme quantidade, os Oncopoduridae são decididamente raros. Passados 55 anos depois da descoberta do primeiro indivíduo desta família, pouco mais de uma centena de exemplares foram conseguidos (entre 17 espécies hoje conhecidas). BONET (1943) conta como após minuciosas pesquisas na caverna de Atoyac (México), sòmente dois exemplares de *Oncopodura* foram coletados entre milhares de colêmbolas de diversas espécies.

J. STACH e F. BONET são os autores que mais contribuiram para um melhor conhecimento dos *Oncopoduridae*. Em 1943, F. BONET publicou um importante trabalho de síntese onde êle examina minuciosamente uma grande série de caracteres morfológicos presentes em *Oncopoduridae* em relação às famílias *Isotomidae*, *Tomoceridae*, *Cyphoderidae*, *Entomobryidae* e *Paronellidae*, e por métodos estatísticos obtém um índice de afinidade destas famílias com os *Oncopoduridae*. Êste índice eleva-se a 0,60 para os *Tomoceridae* e a 0,47 para os *Isotomidae*. O método e resultados assim obtidos são talvez discutíveis, a meu ver são porém de grande interêsse para a elucidação da posição sistemática da família. A pesquisa de BONET demonstra que BOERNER tinha razões para fazer de *Oncopodura* um *Isotomidae* e que CARL e LEBEDINSKY não erraram ao criar uma subfamília nova para a primeira espécie descrita.

Mas não se deve esquecer que J.R. DENIS (1932) ao criar a família já tinha externado uma opinião categórica: "Ce n'est pas un *Isotomidae* car aucun Isotomide ne présente de trichobothria sur les segments thoraciques. Ce n'est ni un *Entomobryidae* ni un *Cyphoderidae*, car son

(*) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

appendice empodial est à trois ailes... Je reconnais, avec Boerner, que ce sont les *Isotomidae,* qui sont les moins éloignés des *Oncopoduridae* et tient les ressemblances de ces derniers avec les *Cyphoderidae* pour de simples convergences".

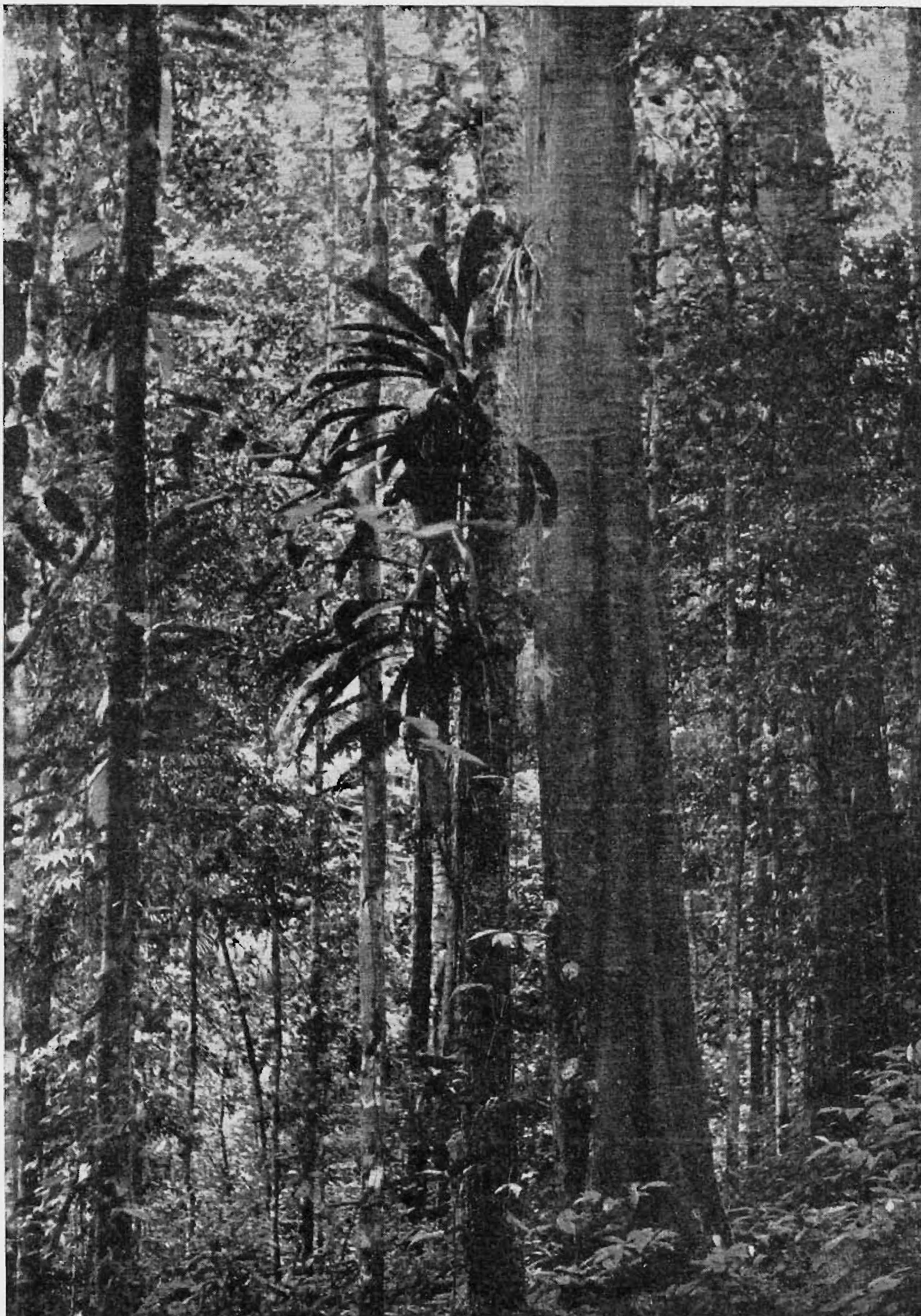
Bonet no seu trabalho não faz referência à questão das tricobotrias torácicas, caráter importante anteriormente descrito por Shoebotham, Stach e Denis sôbre *O. crassicornis* Sh.

Posteriormente R. Yosii (1956) na sua magnífica monografia das colêmbolas cavernícolas do Japão, tratou do gênero *Oncopodura* descrevendo duas espécies *O. japonica* e *O. puncteola,* dando a conhecer a distribuição das tricobotrias nesta última espécie. Assim, segundo Yosii *O. puncteola* tem 1+1 tricobotrias desde Th. II até Abd. III. Yosii propõe a divisão do gênero em dois grupos (sub-gêneros), um cavernícola com a maioria das espécies (*Oncopodura* s. str.) e o outro humícola (*Cyphoderellopsis* Yosii) com três espécies até então conhecidas como humícolas-endogéas: *O. crassicornis* Sh., *O. reyersdorfensis* Stach e *O. kuramaensis* Yosii. Certamente estas três espécies são de um mesmo grupo e é possível que *O. bidentata* Delamare, endogéa da África tropical, pertença ao mesmo, é, porém, insuficientemente conhecida. Quanto às duas espécies novas aqui descritas afastam-se claramente do grupo *crassicornis.* Não é possível opôr um grupo humícola a um grupo cavernícola.

CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS E BIOGEOGRÁFICAS

Numa nota recente (Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro Ano 4 N.° 1 1960) já assinalei a captura que fiz de 4 exemplares de uma espécie nova de *Oncopodura* na Serra do Navio (Território do Amapá). Numa pesquisa de 15 dias limitada a três pequenas áreas de mata primitiva e dirigida exclusivamente sôbre a microfauna do solo, foi-me possível conseguir 4 exemplares de *Oncopodura hyleana* sp. nov. em uma das áreas exploradas. A região é inteiramente coberta por mata equatorial de terra firme com árvores de grande porte, o teto ficando numa altura de 25 a 40 metros (há árvores isoladas mais altas). O subosque é relativamente limpo. Segundo dados do pôsto da ICOMI o total anual de chuva é de 2223 mm. Dentro da mata na época da pesquisa a temperatura mantinha-se ao redor de 25-26 graus e a umidade relativa cêrca de 90%. Quanto ao solo é notável a pouca espessura da "litière" e da capa inferior Af onde corre grande quantidade de raízes finas. A poucos centímetros (10-15) encontra-se quase sem transição um barro vermelho compacto, freqüentemente com concreções ferruginosas. Há algumas árvores de raíz pivotante porém na maioria das espécies as raízes espalham-se pela superfície até grande distância. Os numerosos troncos e galhos caídos têm grande importância sôbre o equilíbrio do meio que aqui nos interessa, tanto como volante de umidade como pela considerável massa de matéria orgânica que trazem à superfície do solo.

É justamente em solo enriquecido e protegido por êste produto da decomposição da madeira, que foram encontrados os dois primeiros exemplares de *O. hyleana* sp. nov. A temperatura local do solo era de 25 graus, a microfauna de artrópodos muito rica e a mesma amostra continha numerosas colêmbolas de diversas famílias (*Isotomidae, Neelidae, Paronellidae, Neanuridae, Cyphoderidae*), um bom número de *Japygidae* e numerosos *Protura,* assim como um macho e uma fêmea de opiliões *Cyphophthalmi.* É bem interessante o encontro dêsses *Cyphophthalmi* junto com *Oncopoduridae,* pois trata-se de um grupo de aracnídeos primitivos escassos como os *Oncopoduridae* e com exatamente o mesmo tipo de distribuição



ESTAMPA 1 — Mata da Serra do Navio (Amapá), no local onde foi encontrada **Oncopodura hyleana** sp. nov.

descontínua pelo mundo. Como os *Oncopoduridae*, os *Cyphophthalmi* foram encontrados no sul da Europa, no Japão, na África tropical, no sul da América do Norte e América tropical. A única diferença é que foram encontrados na Indonésia e Nova Zelândia, onde não foram achados *Oncopoduridae*, mas em compensação há uma *Oncopodura* da Austrália.

Mais dois exemplares de *O. hyleana* foram encontrados no mesmo biótopo (um pouco mais pobre), a algumas centenas de metros da primeira amostra. Da mesma área foram tomadas 13 amostras para extração com aparelho, (incluindo "litière") sôbre o solo e "litière" sôbre troncos caídos, só em duas encontrei *O. hyleana* ou seja em 15,3% das amostras. Bonet na Sierra Madre (México) encontrou *Harlomillsia oculata* (Mills) em 16,6% das amostras.

Alguns meses mais tarde achei mais 3 exemplares de uma outra espécie de *Oncopodura*, *O. itatiaiensis* sp. nov., em região situada a quase 3.000 quilômetros ao sul do local da primeira espécie, na vertente sul do maciço do Itatiaia (E. do Rio de Janeiro). Naquele local, acêrca de 600 m de altitude, em mata com grande quantidade de *Euterpes edulis* (palmito) e muito úmida, consegui em duas amostras tomadas no mesmo biótopo, a espécie em questão. A temperatura do solo na ocasião era de 17-19 graus.

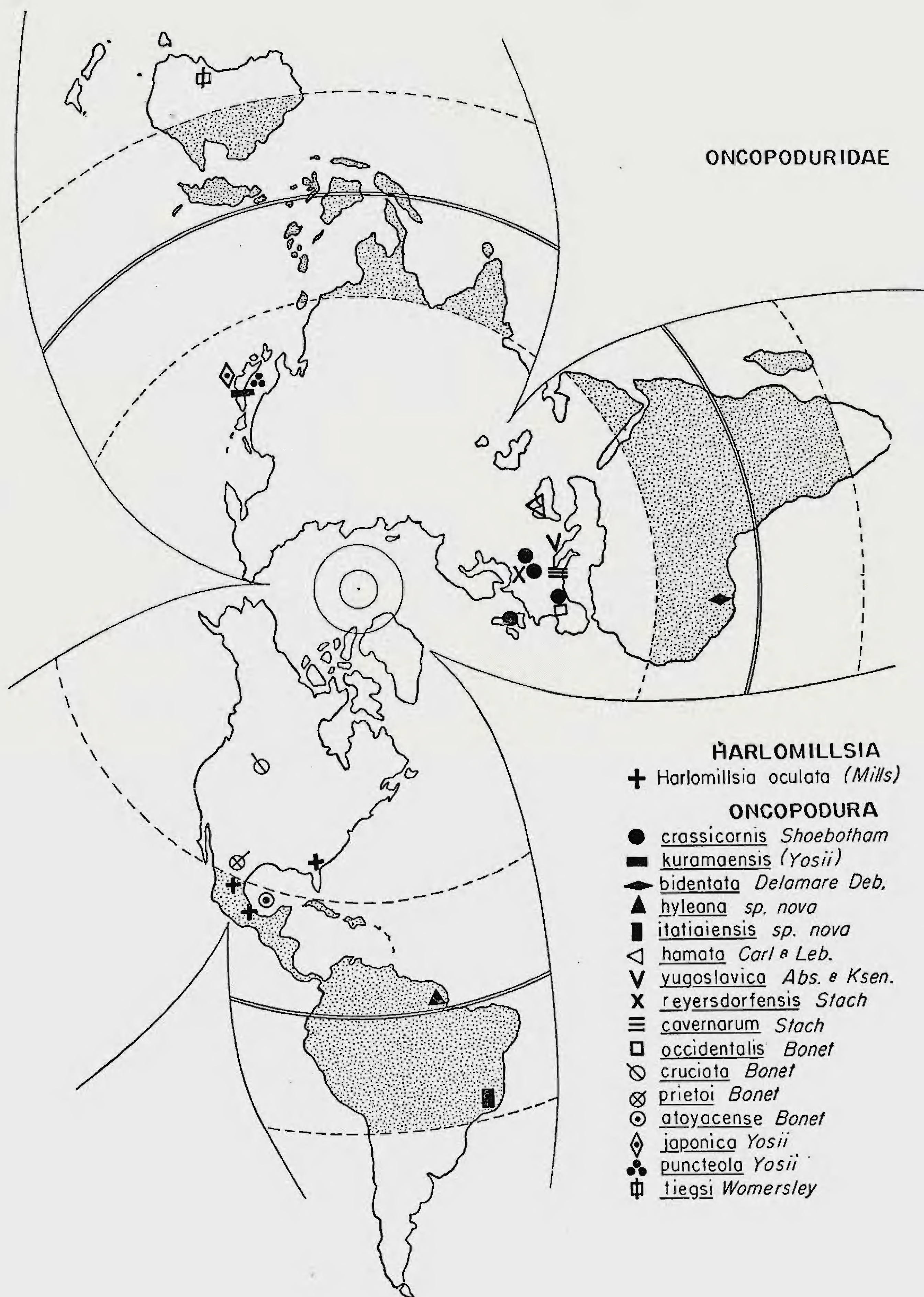
A família *Oncopoduridae* é tida como essencialmente cavernícola, da mesma forma que a família *Cyphoderidae* é termitófila e mirmecófila. Esta última família foi estudada criticamente por Delamare Deboutteville (1948) do ponto de vista ecológico, etológico e evolutivo. Já vimos que estudos recentes resultaram em afastar *Oncopodura* dos *Cyphoderidae*, a história ecológica e etológica comparada das duas famílias vem reforçar esta opinião.

A condição primitiva dos *Collembola* deve corresponder a um tipo oculado e levemente pigmentado que viveu nas turfeiras da época devoniana e êste tipo primitivo conservou-se até hoje, com poucas modificações, em certos poduromorfas mais arcaicos. Êstes animais que parecem ter sido limitados na sua evolução em direção à vida terrestre, tiveram o seu meio ecológico restrito aos biótipos úmidos. Em compensação adaptaram-se admiràvelmente à vida dentro do solo, onde se expandiram livremente e perderam progressivamente seu pigmento e seus olhos.

Os *Cyphoderidae* são todos cegos e despigmentados. Os *Oncopoduridae* tem no gênero *Harlomillsia* um representante ainda com olhos e pigmento, porém já em fase de regressão.

A descoberta de *O. bidentata* Delamare na África tropical e agora de mais uma espécie no norte e outra no sul do Brasil, tôdas elas humícolas, vem ajudar a compreender a evolução da família. Não há dúvida que a área destas espécies humícolas deverá estender-se e que outras espécies serão descobertas quando a microfauna das regiões tropicais fôr melhor estudada.

Tanto os *Cyphoderidae* como os *Oncopoduridae* povoam primitivamente o meio humícola e saproxílico das florestas tropicais e equatoriais. Vivem no mesmo biótipo e nas amostras onde encontrei as *Oncopodura* havia *Cyphoderidae* com os quais se confundiam fàcilmente nos aumentos fracos da lente binocular. Figuram neste meio como famílias já muito evoluídas (*Oncopoduridae* conservando alguns caracteres arcaicos de poduromorfa), porém não perfeitamente adaptadas à vida nos finos interstícios do solo como certos *Isotomidae* e *Onychiuridae*, são, a meu ver, mais formas endogéas adaptadas às microcavernas, ou seja à interstícios da ordem do milímetro ou maiores como sejam galerias cavadas por insetos ou ou-



ESTAMPA 2 — Repartição atualmente conhecida no mundo das espécies da família **Oncopoduridae.**

tros animais sob pedras ou troncos podres etc. A furca (principalmente nos *Oncopoduridae*) é pequena em relação ao corpo mas é complexa, funcional e não apresenta a menor tendência regressiva.

Partindo do meio humícola, em condições tropicais úmidas, onde nunca chegam a ser numerosos como salienta DELAMARE DEBOUTTEVILLE, os *Cyphoderidae* colonisaram os ninhos de termitas e formigas como se fôssem dotados duma verdadeira vocação para êsses meios especiais onde constituem populações, às vêzes, numerosíssimas (Delamare Deboutteville cita um caso com um *Cyphoderus* para cada 8 hospedeiros), como é de ocorrência freqüente entre os termitófilos.

Espécies e gêneros especializados, ligados irreversìvelmente a determinadas espécies de termitas formaram-se nesta família e nesses casos houve certamente seleção devida à segregação em meio fechado e de condições ecológicas diferentes entre as diversas espécies de termitas, mas perfeitamente fixas para cada espécie (veja-se Delamare Deboutteville 1948).

Voltando à família *Oncopoduridae,* é forçoso notar que se as espécies humícolas podem conviver (sòmente em regiões quentes) com seus equivalentes dos *Cyphoderidae,* alguma coisa há nas exigências fisiológicas da linhagem que os afasta dos mesmos. Nenhum *Oncopoduridae* foi encontrado com termitas apesar do extenso colecionamento de termitófilos. Por outro lado, os *Cyphoderidae* só muito raramente foram encontrados em cavernas.

Inicialmente, no meio humícola os *Oncopoduridae* são consideràvelmente mais raros e é possível que a sua localização exata dentro do biótipo revelasse algumas exigências particulares se fôsse conhecida. Os estudos sôbre a distribuição dos microartrópodos dentro do sistema natural de interstícios do solo ainda está no início (é obra da escola dinamarquesa, principalmente), mas esclarecerá futuramente fatos da maior importância. As capturas da espécie européia *crassicornis* foram feitas em geral sob pedras e uma vez em caverna, a espécie próxima *reyersdorfensis* foi descrita de caverna e redescoberta perto de Innsbbruck como endogéa, em número de 12 exemplares entre 10 e 35 cm de profundidade (E. von Torne 1955), *kuramaensis* do Japão foi encontrada em "litière" em entrada de caverna, *bidentata* em paredes de velhos cupinzeiros como endogéa (e não como termitófila), enquanto que *Harlomillsia oculata* é tìpicamente humícola. Tôdas as demais espécies foram achadas em cavernas (faltam-me informações precisas sôbre *tiegsi*). É indiscutível que a sua valência ecológica lhes permitem o povoamento das cavernas que é um meio mais úmido que o termiteiro, os *Cyphoderidae* teriam tendência mais xerófila, todavia, não se pode considerar atualmente nenhuma *Oncopodura* como verdadeiramente troglobionte. Os troglobiontes legítimos costumam pulular nas cavernas, como acontece com os termitófilos nos termiteiros e as espécies de *Oncopodura* cavernícolas continuam tão raras como as do meio humícola. É verdade que existem troglobiontes raríssimos, mas êsses seriam possìvelmente habitantes da rêde de fendas profundas. Outro fato importante é a falta de adaptação característica, apenas em *cavernarum* existe um certo alongamento da unha. Espécies como *occidentalis, cavernarum* e *yugoslavica* habitam diversas cavernas de uma determinada região cársica (cada região com sua espécie, mas não cada caverna). É muito provável que a diferenciação das espécies antecedeu a penetração nas cavernas.

Dou um mapa da distribuição atualmente conhecida das espécies no mundo. Resta a saber se a exploração das cavernas das regiões tropicais e, principalmen-

te, do Brasil fornecerá *Oncopoduridae* como aconteceu no México. As áreas ocupadas por espécies humícolas deverão, com tôda a certeza, estender-se muito sôbre a região tropical úmida.

LISTA DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA ONCOPODURIDAE

Harlomillsia Bonet

Millsia Bonet 1943
Harlomillsia Bonet 1934
Tipo: *H. oculata* (Mills)

Harlomillsia oculata (Mills)
Oncopodura oculata Mills, 1937
Millsia oculata (Mills) Bonet 1943
Espécie descrita de Marianna, Flórida (Extraída de musgos). Redescrita por BONET (1943) sôbre 9 exemplares de Nuevo León (México), coletados em "litière" de mata de *Quercus* (1600 m alt.) e achada posteriormente em diversas localidades da Sierra Madre (México) por BONET, encontrada, também, em Asheville (N. Carolina). É a única espécie oculada e pigmentada (hemiedáfica) da família. Comprimento: 0,5 — 0,6 mm.

Oncopodura Carl et Lebedinsky

Oncopodura Carl et Lebed., 1905
Cyphoderellopsis Yosii, 1939, Yosii, 1956 (subgen.).
Tipo: *O. hamata* Carl et Leb., 1905.

O. hamata Carl et Leb. 1905.
Crimea. Cavernícola. Compr. 1,8 mm.

O. crassicornis Shoebotham, 1911.
Espécie endogéa descrita da Inglaterra. Foi encontrada na Polônia, Hungria e sul da França. Compr. 0,75 mm.

O. occidentalis Bonet, 1931
Pirineus centrais (Espanha e França). Foi encontrada em diversas cavernas da região. Compr. 1,7 mm.

O. jugoslavica Absol. et Ksen., 1932
Conhecida de diversas cavernas da Yugoslavia cársica (Bosnia, Herzegovina e S. Dalmacia).

O. cavernarum Stach, 1934
Encontrada em diversas cavernas da Istria cásica (N-O Itália).
Espécie tìpicamente troglobionte com unha alongada. Compr. 1,2 mm.

O. reyersdorfensis Stach, 1936
Descrita da caverna de Reyersdorfer, Silesia (Alemanha). Encontrada por E. VON TÖRNE como endogéa perto de Insbruck (Áustria). Muito próxima de *crassicornis*. Compr. 1,6 mm.

O. kuramaensis (Yosii, 1939)
Espécie humícola-endogéa do Japão.

Órgão pós-antenal rudimentar ou ausente. Compr. 0,5-1,2 mm.

O. tiegsi Womersley, 1942
Descrita de Belgrave, Vitória (Austrália). Insuficientemente conhecida.

O. prietoi Bonet, 1943
Cavernícola do México. Compr. 1,7 mm.

O. atoyacense Bonet, 1943
Cavernícola de Veracruz, Atoyac (México). Compr. 0,7 mm.

O. cruciata Bonet, 1943
Descrita de Morrison Cave, Bozeman (Montana), 21 exemplares coletados por H.B. MILLS. Compr. 1,15 mm.

O. bidentata Delamare 1948
Pequena espécie endogéa descrita da Costa de Marfim e encontrada em paredes de cupinzeiros abandonados. Compr. 0,3 mm.

O. japonica Yosii, 1956
Cavernícola do Japão próxima de *cruciata* Bonet. Compr. 1,8 mm.

O. puncteola Yosii, 1956

Yosii, dá a distribuição das tricobotrias nesta espécie: 1 par em cada segmento desde Th. II até Abd. III. Japão, cavernícola. Compr. 2 mm.

O. hyleana sp. nov.

Território do Amapá. Espécie humícola endogéa. Compr. 0,45 mm.

O. itatiaiensis sp. nov.

Itatiaia (E. do Rio de Janeiro). Espécie humícola endogéa. Compr. 0,53 — 0,66 mm.

Obs. — Acrescente-se à esta lista **O. meridionalis** Cassagnau, 1959, espécie humícola, vizinha de **crassicornis** e recentemente descrita dos Pirineus francezes (Cassagnau, P. Vie et Milieu X (I): 68-88).

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES NOVAS

Oncopodura Carl et Leb.

Oncopodura hyleana sp. nov.
(Figs. 1-16)

Comprimento — 0,42 mm (holótipo, glicerina), 0,35 mm (Parátipo, glicerina), 0,50 mm (goma cloral), 0,40 mm (idem), 0,40 mm a 0,45 em álcool. Tôdas as medidas sem antenas nem furca.

Coloração — Inteiramente incolor.

Habitus — Lembrando um pequeno Cyphoderidae, com antenas e furca mais curtas (fig. 1).

Sem olhos. Revestimento de escamas muito fraco. Escamas hialinas e extremamente finas. Um par de tricobotrias (fig. 4) sôbre o segundo segmento torácico e dois sôbre o terceiro.

Antenas um pouco mais curtas que a diagonal cefálica como 23-25. Artículos I-II-III-IV como 5-4-6-8. Ant. IV comprimento 8, largura 4. Antena 23, manúbrio 20, mucro-dens 18-19. Quarto segmento abdominal duas vêzes mais comprido que o terceiro (cf. fig. 1). Ant. IV com 4 sensilli ovais dispostos em semicírculo (fig. 12). Ant. III com 2 sensilli ovais lisos protegidos por um forte tubo olfativo curvo (fig. 11). Ant. II com um *sensilli* oval liso. Órgão pós-antenal presente com 4 tubérculos irregulares (figs. 8-9-10).

Pre-coxae I e II salientes com algumas fortes cerdas finamente ciliadas, sendo uma ou duas apicais (figs. 13-14). Tibiotarso II com uma cerda dorsal, clavada e encurvada na extremidade (fig. 16), não mais comprida que a unha. Unha sem dentes nem lâmina triangular, mas do lado posterior a cerda pretarsal é forte e comprida (fig. 15) aproximadamente do mesmo comprimento que o apêndice empodial. Apêndice empodial triangular. Devido ao tamanho muito reduzido dos exemplares não me foi possível observar mais detalhes da conformação do apex da perna. Tibiotarsos cobertos de cerdas ciliadas grossas e deitadas, no apex algumas cerdas lisas finíssimas. Manúbrio com escamas na face ventral, do lado dorsal duas grossas cerdas ciliadas apicais cobrindo a base dos dentes. Relação das partes da furca: manúbrio-20, dens-11 mucro-7. Dens articulada, a articulação nem sempre bem visível (fig. 2). Face ventral da dens com finíssimas escamas imbricadas, apicalmente com uma cerda lisa. Face dorsal com diversas (2 na parte basal e 2 na parte distal) cerdas foliáceas ciliadas e afuniladas na base. Estas cerdas foliáceas são muito desenvolvidas e iguais à metade do comprimento da dens. O segmento distal da dens tem, dorsalmente, duas garras apicais internas e uma externa. Estas garras são levemente denticuladas, a apical interna sendo a maior e medindo quase metade do comprimento do mucro. Do lado externo do segmento basal um espinho ou esporão externo, curto e pontiagudo. Do lado interno do mesmo segmento um espinho apical. Os demais espinhos da face interna da dens (2 no segmento basal e 1 no apical) são comprimidos e transformados num curioso leque de formações em

forma de fôlhas muito finas e delicadas (figs. 2-4). Mucro mais curto que a dens. Dente anteapical bastante forte. Dois pequenos dentes intermediários entre a base e o dente anteapical (figs. 2-5-7). Sem lâminas membranosas. As escamas mucronais não estão presentes nos exemplares estudados.

Localidade — Serra do Navio (Território do Amapá). Mata equatorial de terra firme junto ao igarapé Baixinho. Amostra 543-44, solo saproxílico debaixo de tronco podre 10-XII-1959, 2 exemplares. Amostra 549, "litière" (temperatura 25°) 11-XII-1959, 2 exemplares.

Holótipo — No Museu Nacional (proveniente da amostra 549). Em lâmina montagem sistema Maire. Meio conservador: glicerina.

Afinidades — Tomando por base de comparação *O. crassicornis* teremos os seguintes caracteres diferenciais importantes: (1) Ornamentação da face interna da dens — muito diferente nas duas espécies. (2) Relação Abd. III-IV, sendo III maior que IV em *crassicornis* e III menor que IV em *hyleana.* (3) Órgão pós-antenal, sendo com 6 tubérculos em *crassicornis* e com 4 em *hyleana.* (4) Estrutura dos *sensilli* de Ant. III e II, estriados transversalmente em *crassicornis,* vesiculosos e lisos em *hyleana.* (5) Disposição e caracteres dos dentes do mucro. Pela forma dos *sensilli* de Ant. III e IV e possìvelmente, também, pelo mucro assemelha-se a *atoyacense.* A curiosa ornamentação interna da dens parece derivada dos espinhos comprimidos internos presentes no segmento basal da dens da espécie primitiva *Harlomillsia oculata* (Mills).

Oncopodura itatiaiensis sp. nov.
(Figs. 17-28)

Comprimento — 0,53 mm a 0,66 mm. Sem antenas nem furca.

Coloração — Incolor.

Habitus — Semelhante à espécie anterior.

Sem olhos. Revestimento muito escasso. Escamas extremamente finas e transparentes, freqüentemente irregulares e enroladas, faltando quase inteiramente sôbre o corpo. Tricobotrias não observadas.

Antenas um pouco mais curtas que a diagonal cefálica como 23-26. Artículos I-II-III-IV como 4-5-6-8. Antena 23, manúbrio 26 mucro-dens 20. Quarto segmento abdominal mais comprido que o terceiro. Abd. III-IV como 10-15. Ant. IV com 4 *sensilli* ovais dispostos numa linha ligeiramente curva e um tubo olfativo diferenciado (fig. 26). Ant. III com dois *sensilli* ovais um pouco irregulares e maiores que os sensilli de Ant. IV, protegidos por dois tubos olfativos curvos, sendo o externo maior que o interno (figs. 26-27). *Sensilli* de Ant. II não observado. Órgão pós-antenal presente, com 5 tubérculos ovais pouco irregulares, protegido por um espinho (fig. 28). Tibiotarso II com uma cerda espatulada semelhante à da espécie anterior, no meio do lado dorsal. Crista interna da unha formando um pequeno ângulo no meio que não chega a ser um verdadeiro dente. Uma lâmina triangular presente e bem desenvolvida na base da unha do lado posterior. Há no mesmo lado um pequeno tubérculo no meio do pretarso além do tubérculo empodial. No lado anterior do pretarso uma pequena cerda. Apêndice empodial triangular. Manúbrio com escamas na face ventral e duas fortes cerdas ciliadas apicais do lado dorsal. Manúbrio 17, dens 10, mucro 10. Dens articulada. Face ventral da dens com escamas grandes e finas e apicalmente com 1-2 cerdas lisas. Face dorsal com grandes cerdas foliáceas ciliadas como *hyleana,* sendo duas no segmento basal e 1-2 no segmento distal (fig. 17). Segmento distal tendo dorsalmente uma garra apical externa, uma apical interna maior que a

externa seguida de uma menor. Estas garras são encurvadas e levemente denticuladas. Do lado interno do mesmo segmento distal existe basalmente um espinho pequeno. O segmento basal mostra no canto apical interno um forte espinho liso e, na face interna mais dois espinhos lisos ou com alguns dentículos. Do lado externo o mesmo segmento apresenta um espinho subapical ou esporão externo (figs. 19-20). Mucro um pouco mais comprido e delgado que em *hyleana* igual ou um pouco mais curto que a dens. Relação dens-mucro como 10-10 ou 11-10. Mucro semelhante na estrutura ao de *hyleana,* mas com o dente anteapical mais fraco (figs. 21-22-23). Uma grande escama mucronal tão comprida quanto o mucro.

Localidade — Base do maciço do Itatiaia (E. do Rio de Janeiro) Fazenda da Cachoeira. Mata (zona de *Euterpes edulis*), cêrca de 600 m de alt. "litière" com raízes finas, 22-V-1960. Amostra 620 — 1 exemplar. Amostra 616 — 2 exemplares. Na amostra 620 acompanhavam as espécies de Collembola: *Proisotoma ramosi* Arlé e *Arlea lucifuga* (Arlé).

Holótipo — No Museu Nacional (proveniente da amostra 620). Em lâmina montagem sistema Maire. Meio conservador: glicerina.

Afinidades — Aproxima-se da espécie *O. hyleana* pelo mucro, cerdas foliáceas dorsais da dens e alguns outros caracteres. Afasta-se dela pela armadura interna da dens e pela unha que possui uma lâmina triangular.

RÉSUMÉ

Dans ce travail sont décrites deux espèces nouvelles *d'Oncopodura,* l'une d'elles *O. hyleana* sp. nov. a été récoltée par l'auteur, en forêt amazonienne dans le Territoire de l'Amapá, par un degré de latitude nord. Il s'agit d'une espèce humicole endogée de petite taille (0,35 a 0,50), dont l'armure interne des dentes est très particulière. Quatre exemplaires ont été récoltés, deux sous litière (temp. 25°) et deux sous des troncs morts dans un sol enrichi par les produits de la décomposition du bois et dans lequel habitait une faune particulièrement riche en collemboles, en diploures et en protoures (nombreux). Le même échantillon a fourni aussi deux exemplaires d'opilions *Cyphophthalmi,* rares arachnides endogés dont la répartition discontinue sur la surface du globe est très semblable à celle des *Oncopoduridae.*

La deuxième espèce *O. itatiaiensis* sp. nov. a été récoltée beaucoup plus au sud (près de 3000 kilomètres), dans la forêt tropicale de versant de la région basse de l'Itatiaia (Etat de Rio de Janeiro). Trois exemplaires ont été trouvés dans deux échantillons de litière bien décomposée. Cette espèce est également très petite (0,5 a 0,6) mais bien distincte de l'espèce amazonienne.

L'auteur passe en revue les principaux travaux que J. Stach, F. Bonet, J.R. Denis, R. Yosii e outros, ont consacrés aux *Oncopodura* et, quant aux affinités, se range à l'opinion de Denis (1932) qui veut une parenté réelle avec les *Isotomidae* et une simple convergence envers les *Cyphoderidae.*

Une comparaison est faite entre les particularités écologiques des *Oncopoduridae* et des *Cyphoderidae.*

Cette dernière famille dont l'histoire évolutive a été traitée en détail par Delamare Deboutteville présente une véritable "vocation" termitophile avec certains genres très spécialisés qui de toute évidence ont subi une évolution et ce sont adaptés au milieu très particulier et constant des termitières et des fourmilières (variant naturellement d'une espèce à l'autre). Chez les *Oncopodura* au contraire, on trouve une attraction vers les milieux cavernicoles, bien caractérisée. Aucun *Oncopoduridae* n'est termitophile. Il peut s'agir d'une légère différence dans les exigences physiologiques des deux familles.

L'auteur fait remarquer aussi qu'entre les *Oncopoduridae* on ne trouve aucun véritable troglobionte car les espèces cavernicoles de cette famille continuent aussi rares dans ce domaine que celles qui habitent en surface. C'est une caractéristique des troglobiontes de se trouver souvent en quantité dans les cavernes qu'ils fréquentent (comme cela arrive aussi avec les termitophiles). Le manque de caractères morphologiques pro-

prement cavernicoles ne fait pas de doute et seulement *O. cavernarum* Stach parait présenter quelques adaptations dans ce sens.

L'auteur est d'avis que les espèces de cette famille ont évolué dans les milieux superficiels endogés et que leur différenciation est antérieure à la pénétration dans les cavernes.

Certainement de nouvelles espèces restent à découvrir dans les cavernes et principalement dans les biotopes humicoles des régions tropicales humides. Actuellement nos connaissances sont par trop fragmentaires pour permettre des conclusions plus précises.

BIBLIOGRAFIA

ABSOLON, K. et KSENEMAN, M.
1932 — Über eine neue höhlenbewohnende Oncopoduraart (Collembola) aus den dinarischen Karstgebiet, nebst einer Übersicht der bisher bekannten Oncopoduraarten. *Stud. Karstforsch.* (biol. Ser.) II:1-16.

BOERNER, C.
1914 — Oncopodura, eine schuppentragende Isotomide. *Zool. Anz.* 43:486-487.

BONET, F.
1931 — Estudios sobre Colémbolos cavernícolas con especial referencia a los de la fauna española. *Mem. Soc. esp. Hist. natur.* 14:231-403.
1943 — Sobre la classificación de los Oncopoduridae (Collembola), con descripción de especies nuevas. *An. Escuela nac. Ci. biol.* III: 127-153.
1944 — Nuevo nombre para un género de Oncopoduridae (Collembola). *Ciencia* V:17-24.

CARL, J. et LEBEDINSKY, J.
1905 — Materialen zur Höhlenfauna der Krim. II. Ein neuer Typus von Höhlenapterygoten. *Zool. Anz.* 28: 562-565.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, CL.
1948 — Recherches sur les Collemboles termitophiles et myrmécophiles (Écologie, Éthologie, Systématique). *Arch. Zool. exper. et gén.* 85 (5):261-425.
1951 — *Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux.* Paris 360 pp.

DENIS, J.R.
1932 — Sur la faune française des Aptérygotes. XII note. *Arch. Zool.* exp. et gén. 74:357-383.

MILLS, H.B.
1937 — A North American Oncopodura (Collembola). *Canad. Entomologist* 69:67-69.
1942 — The genus Oncopodura (Collembola). *Proc. Montana Acad. Sci.* 2:61-63.

SHOEBOTHAM, J.W.
1911 — Some records of Collembola new to England, with description of a new species of Oncopodura. *Ann. Mag. nat. Hist.* (ser. 8) 8:32-39.

STACH, J.
1920 — Vorarbeiten zur Apterygoten-Fauna Polens. II. Apterygoten aus den Pieniny. Bull. int. Acad. Sci. (Cracovie) *Sci. ntur.* :133-232.
1922 — Apterygoten aus den nordwestlichen Ungarn. *Ann. Mus. nat. hung.* 19:1-75.
1930 — Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. *Ann. Mus. nat. hung.* 26:269-312.
1934 — Die Gattung Oncopodura Carl et Leb. und eine neue Art derselben aus den Höhlen nord-östl. Italiens. *Bull. Acad. Polon. Sci. Lettres. Sci. natur.* :1-16.
1936 — Eine neue Art von Oncopodura (Collembola) aus der Reyersdorfer Höhle in Deutsch-Schlesien. *Mitt. Höhlen-Karstforsch.* :130-136.

TÖRNE, E. VON
1955 — Neue Collembolen aus Österreich. I. Material. *Rev. suisse Zool.* 62: 151-162.

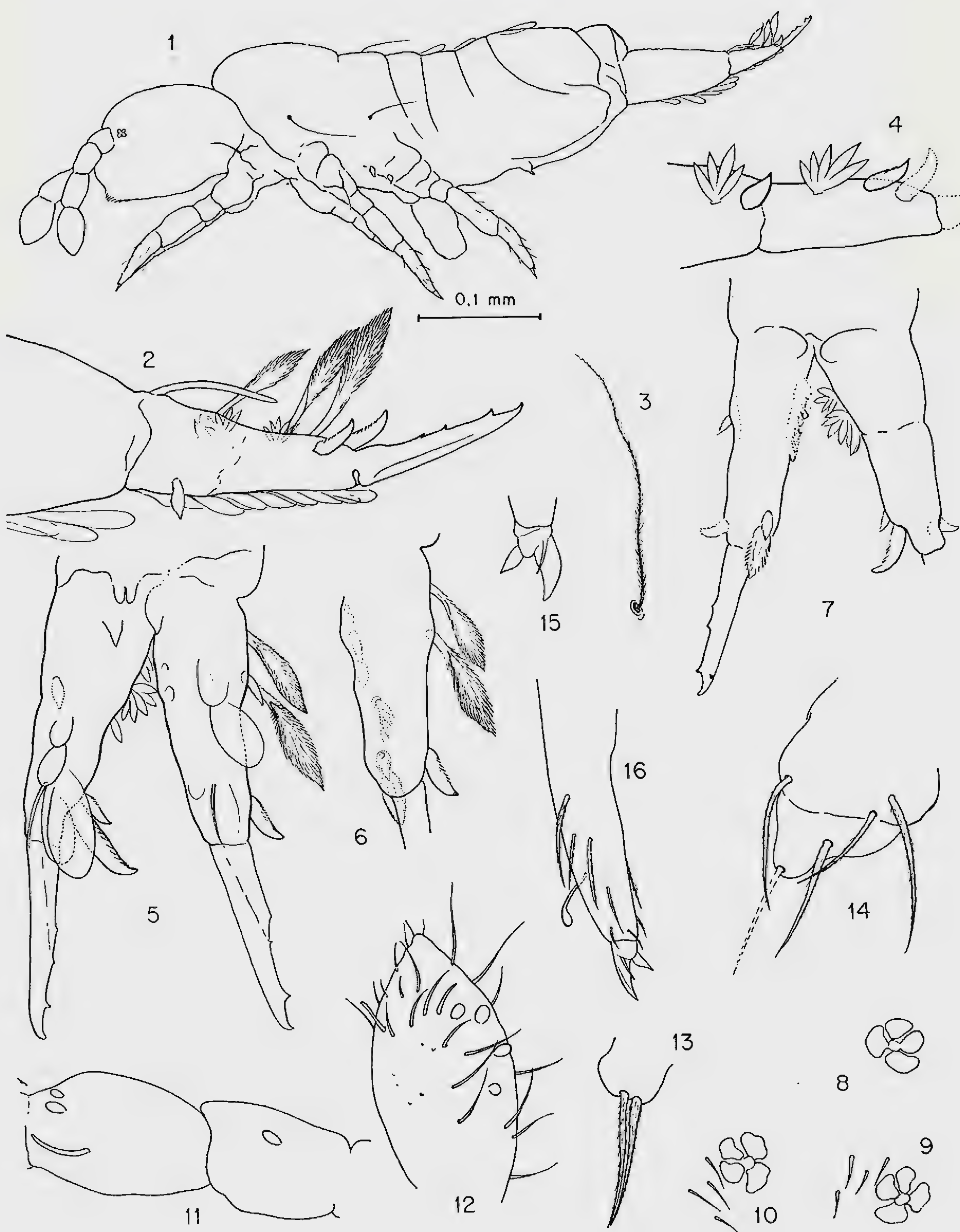
YOSII, R.
1939 — A new Cyphoderiid Collembola from Japan. *Annot. zool. Jap.* 18: 95-99.
1956 — Monographie zur Höhlencollembolen Japans. Contrib. from the *Biol. Lab. Kyoto Univ.* N.º 3 :1-109.

Entregue para a publicação em 10 de outubro de 1960.

ESTAMPA 3

Oncopodura hyleana sp. nov.

Fig. 1 — Habitus; fig. 2 — furca vista de perfil; fig. 3 — tricobotria torácica; fig. 4 — Furca face interna (ex. de 0,35 mm); fig. 5 — Furca face ventral (amostra 543-44); fig. 6 — Dens face ventral (por transparência armação interna); fig. 7 — Dentes face dorsal; fig. 8 — órgão pós-antenal; fig 9 — idem; fig. 10 — idem; fig. 11 — ant. II e III; fig 12 — ant. IV; fig. 13 — Precoxae I; fig. 14 — Precoxae II; fig. 15 — Apex tibio-tarso face posterior; fig. 16 — Tibio-tarso com cerda clavada. Figuras 2 a 16 com objetiva de imersão 1/12.

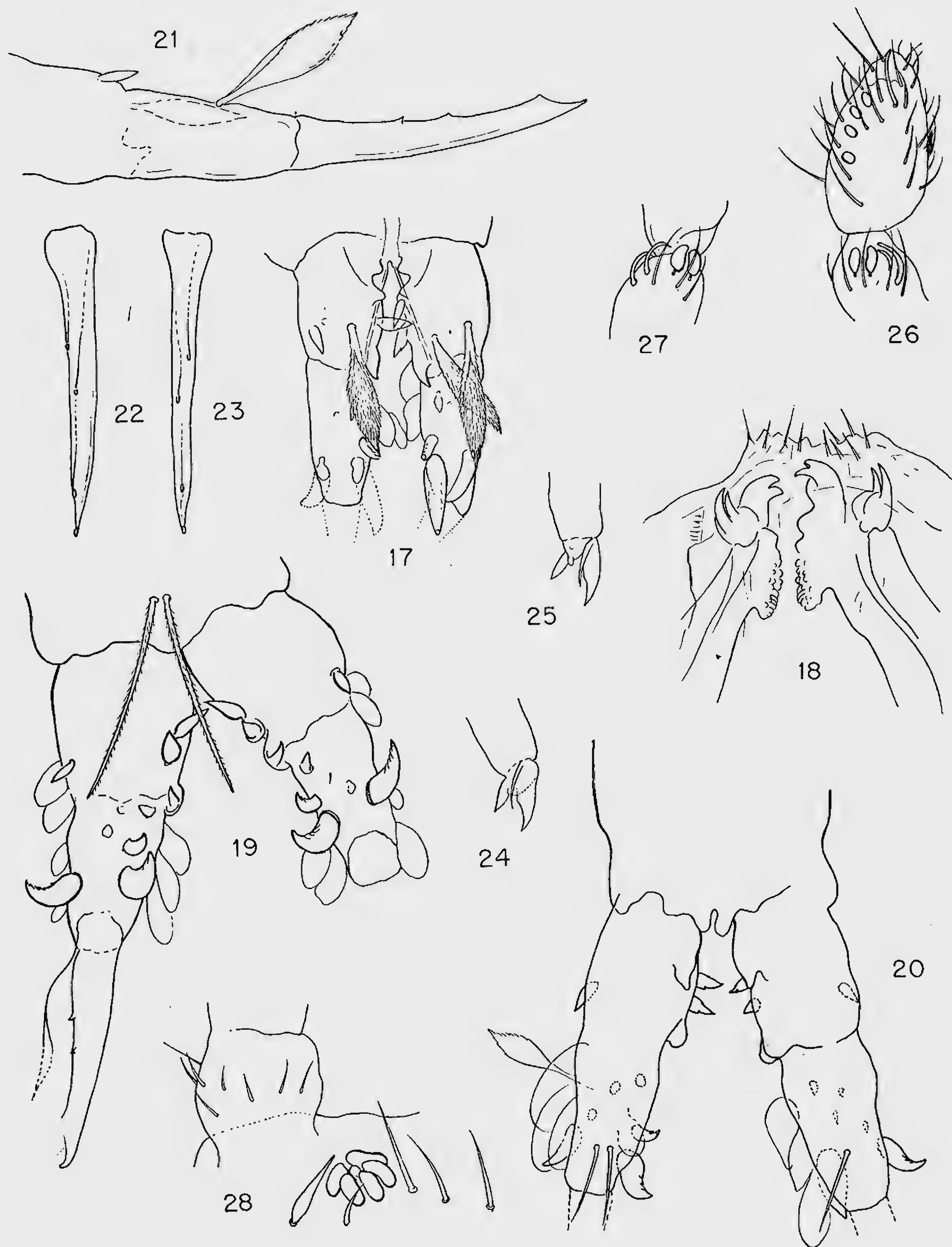

1
0,1 mm
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

ESTAMPA 4

Oncopodura itatiaiensis sp. nov.

Fig 17 — Dentes face dorsal; fig. 18 — Peças bucais por transparência; fig. 19 — Furca face dorsal; fig. 20 — Furca face ventral; fig. 21 — Dens e mucro vista lateral mostrando cerda foliacea; fig. 22 — Mucro face dorsal; fig. 23 — Idem; fig. 24 — Apex tibio-tarso face posterior; fig. 25 — Idem; fig 26 — Sensilli Ant. III e IV; fig. 27 — Sensilli Ant. III; fig. 28 — órgão pós-antenal e base da antena.

Tôdas as figuras com objetiva de imersão 1/12.


21
26
27
22
23
17
25
18
19
24
20
28

ROEDORES COLECIONADOS NA REGIÃO DE LAGOA SANTA, MINAS GERAIS, BRASIL

(Com 1 plancha)

FERNANDO DIAS DE AVILA-PIRES (*)
Museu Nacional — Rio de Janeiro

A excelência do clima da região de Lagoa Santa constitui um dos atrativos que levaram naturalistas-viajantes do século passado a dirigirem sua atenção para aquela área.

Os achados de P.W. LUND cêdo despertaram grande interêsse nos meios científicos europeus, do que resultaram numerosos trabalhos sôbre a natureza da região, não só de LUND mas, também, de WINGE (que descreveu o material colecionado por Lund e depositado no Museu de Copenhague), WARMING, LÜTKEN, BURMEISTER e outros.

O Brasil Central foi percorrido por várias expedições em que se coletaram mamíferos. Entretanto, a importância dos trabalhos de LUND (e Winge) prende-se ao fato de haver êle colecionado exaustivamente, durante cêrca de 40 anos, uma única área, o que resultou em um levantamento pràticamente completo da mesma.

O Museu Nacional, por intermédio dos zoólogos JOÃO MOOJEN e CORY CARVALHO, organizou, em 1954, uma excursão a essa região, cujo material agora descrevemos.

O ponto de referência escolhido foi a cidade de Conceição do Mato Dentro, situada a NNE de Lagoa Santa e a 771 metros de altitude, na serra do Cipó (Cordilheira do Espinhaço), a 19° 01' 43" Lat. Sul e 43° 25' 31" Long. W Gr., e distante 187 km, pela estrada de rodagem, de Belo Horizonte, ou 112 km no rumo NNE em linha reta.

Para se atingir a cidade, sobe-se ao alto da serra (no km 104 da estrada de rodagem) a 1.200 metros de altitude, descendo-se a outra vertente.

No corpo do trabalho incluimos as descrições de LUND (transcritas da edição em português revista e comentada por Paula-Couto, 1950) e trechos das descrições de WINGE que, originalmente publicadas em dinamarquês, vêem oferecendo dificuldades aos zoólogos latino-americanos. Deixamos de publicá-las integralmente devido ao fato de encerrarem detalhes considerados por nós, sem interêsse para a determinação das espécies tratadas.

Deve-se notar que, na descrição de cada espécie, WINGE tomava para comparação uma outra, em função da qual registrava suas observações. Na maioria dos casos, entretanto, a semelhança entre ambas era apenas superficial e em algumas vêzes inexistente mesmo, o que se pode constatar lendo a descrição de *"Habrothrix lasiurus"* [= *Zygodontomys lasiurus* (Lund)] que é comparado a *"Hesperomys expulsus"* [= *Calomys expulsus* (Lund)].

Relação das espécies e subespécies estudadas

1. *Oligoryzomys utiaritensis* (J.A. Allen, 1916)
2. *Oryzomys ratticeps* (Hensel, 1873)
3. *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842)
4. *Oecomys simplex* (Winge, 1888)
5. *Delomys plebejus* (Winge, 1888)
6. *Nectomys squamipes aquaticus* (Lund, 1841)

(*) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

7. *Calomys expulsus* (Lund, 1841)
8. *Akodon arviculoides cursor* (Winge, 1888)
9. *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1841)
10. *Thaptomys nigrita* (Lichtenstein, 1829)
11. *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901
12. *Blarinomys breviceps* (Winge, 1888)

Localidades de captura

As seguintes denominações estão consignadas nas etiquetas de campo —

Bôca da Mata — km 101; 104; 105 e 145. (Sendo km 104 e 105 correspondentes à altitude de 1.200 metros).

Mata do Dr. Daniel — km 106; 106,5 e 147

Campo redondo — km 105 e 145

Serra do Teotônio — km 110 e 148.

A quilometragem refere-se à estrada que liga Lagoa Santa a Conceição do Mato Dentro.

Medidas

Tôdas as medidas referentes ao material que estudamos são em milímetros. As medidas: "Cabeça e corpo; cauda; tarso e orelha interna" foram tomadas no campo pelo colecionador (Cory Carvalho). As demais foram feitas por nós, com um paquímetro.

1. *Oligoryzomys utiaritensis* (J. A. Allen, 1916)

Mus longicaudatus Lund, 1841, *nec* Bennet, 1832

Calomys longicaudatus Benn., Winge, 1888: 46 & pl. I, fig. 14, 15; pl. II fig. 5.

Oryzomys (*Oligoryzomys*) *utiaritensis* J. A. Allen, 1916:527.

Oryzomys (*Oligoryzomys*) *mattogrossae* J. A. Allen, 1916:528.

Localidade-tipo: Utiariti, rio Papagaio, 500 a 850 metros de altitude, Mato Grosso.

J.A. Allen distinguiu *utiaritensis* de *mattogrossae* pela coloração do dorso e do ventre, e pelo comprimento relativo da cauda e do corpo. Entretanto, em séries maiores verifica-se que a coloração do dorso varia individualmente do normal para o ligeiramente erítrico. O comprimento da cauda é também variável, como se pode ver no quadro de medidas de nosso material.

Moojen e Cory já haviam expressado (verbalmente) opinião semelhante.

Lund descreveu-o: "A forma menor desta divisão [em que a cauda é mais longa que o corpo] é o *Mus longicaudatus*, de 8,2 polegadas de comprimento, tendo o corpo apenas 3,5 e a cauda 4,75 (4 polegadas e 7 ½ linhas); na parte superior é pardo-acinzentada, de mistura com amarelo-ocre, que é a côr predominante nos flancos; em baixo é branca. O focinho e a parte anterior dos antebraços e as pernas são pardos".

Winge escreveu a respeito da pelagem: "O revestimento de pêlos é um pouco mais ralo [que em *laticeps*]. A pelagem do corpo é quase inteiramente como em *Calomys laticeps*, em escala menor; a côr quase como nos indivíduos avermelhados de *C. laticeps;* contudo, a côr amarelada dos pêlos é mais acastanhada. O ventre, mais amarelado".

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13433; sexo ♂; cabeça e corpo 96; cauda 135; pé posterior 22; orelha interna 14; comprimento do crânio 26,5; comprimento basal 23,8; comprimento palatal 11,9; largura bi-zigomática 13,6; constricção interorbital 4; largura bi-parietal 11,2; foramina palatinos 4,3; série molar superior 3,4; diástema 6,6; localidade km 101.

Exemplar n.º M.N. 13440; sexo ♀; cabeça e corpo 92; cauda 126; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimento do crânio 26; comprimento basal 23,4; comprimento palatal 11,8; largura bi-zigomática 14; constricção interorbital 3,6; largura bi-parietal 11,2; foramina palatinos 4; série molar superior 3,4; diástema 6,2; localidade km 105.

Exemplar n.º M.N. 13464; sexo ♂; cabeça e corpo 63; cauda 122; pé posterior 22; orelha interna 17; comprimento do crânio 26,2; comprimento basal 23,8; comprimento palatal 12,2; largura bi-zigomática 14,2; constricção interorbital 3,7; largura bi-parietal 11,4; foramina palatinos 4,8; série molar superior 3,3; diástema 6,7; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13.475; sexo ♂; cabeça e corpo 97; cauda 120; pé posterior 24;

orelha interna 16; comprimento do crânio 26,6; comprimento basal 23,7; comprimento palatal 11,7; largura bi-zigomática 13,6; constricção interorbital 3,5; largura bi-parietal 11,2; foramina palatinos 4,4; série molar superior 3,4; diástema 6,6; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13.416; sexo ♂; cabeça e corpo 93; cauda 127; pé posterior 23; orelha interna 16; comprimento do crânio 25,9; comprimento basal 23,5; comprimento palatal 12,1; largura bi-zigomática 13,5; constricção interorbital 3,4; largura bi-parietal 11,1; foramina palatinos 4; série molar superior 3,5; diástema 6,6; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13454; sexo ♂; cabeça e corpo 96; cauda 131; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimento do crânio —; comprimento basal 21,4; comprimento palatal 11; largura bi-zigomática 12,5; constricção interorbital 3,7; largura bi-parietal 10,7; foramina palatinos 3,8; série molar superior 3,4; diástema 5,9; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13448; sexo ♂; cabeça e corpo 99; cauda 124; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimento do crânio 25,1; comprimento basal 23; comprimento palatal 12; largura bi-zigomática 13,4; constricção interorbital 3,5; largura bi-parietal 10,8; foramina palatinos 4,4; série molar superior 3,4; diástema 6,4; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13442; sexo ♀; cabeça e corpo 89; cauda 134; pé posterior 20; orelha interna 16; comprimento do crânio 25,8; comprimento basal 22,3; comprimento palatal 11,5; largura bi-zigomática 13; constricção interorbital 4; largura bi-parietal 11,4; foramina palatinos 4; série molar superior 3,5; diástema 6; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13350; sexo ♂; cabeça e corpo 86; cauda 120; pé posterior 23; orelha interna 15; comprimento do crânio 23,8; comprimento basal 21,2; comprimento palatal 11,5; largura bi-zigomática 13; constricção interorbital 3,6; largura bi-parietal 10,8; foramina palatinos 3,8; série superior 3,6; diástema 5,7; localidade km 105.

Exemplar n.º M.N. 13439; sexo ♀; cabeça e corpo 77; cauda 121; pé posterior 21; orelha interna 16; comprimento do crânio 23,9; comprimento basal 21,2; comprimento palatal 11,7; largura bi-zigomática 12,8; constricção interorbital 3,6; largura bi-parietal 10,9; foramina palatinos 4,1; série molar superior 3,6; diástema 5,8; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13428; sexo ♀; cabeça e corpo 88; cauda 121; pé posterior 121; orelha interna 17; comprimento do crânio 24,4; comprimento basal 21,4; comprimento palatal 11,3; largura bi-zigomática 12,4; constricção interorbital 3,5; largura bi-parietal 10,9; foramina palatinos 4; série molar superior —; diástema 5,7; localidade km 101.

Exemplar n.º M.N. 13472; sexo ♀; cabeça e corpo 74; cauda —; pé posterior 21; orelha interna 14; comprimento do crânio 23; comprimento basal 20,6; comprimento palatal 10,8; largura bi-zigomática 11,4; constricção interorbital 3,5; largura bi-parietal 11; foramina palatinos 3,7; série molar superior 3,5; diástema 5,5; localidade km 145.

O material que possuimos apresenta as seguintes características: superfície dorsal indo do amarelo-brunáceo (mais fulvo nos jovens) ao ferrugíneo, quase erítrico, em mistura com pêlos de ponta negra. Primna bruno. Lados do corpo mais amarelados. Superfície ventral branco-acinzentada pela base ardesíaco dos pêlos, por vêzes com uma tonalidade acamurçado. A coloração branca estende-se às bochechas, onde contrasta com uma mancha, de forma triangular que parte do focinho (lábio superior) e abre-se em direção à base das orelhas, de coloração bruno-fulva.

Crânio delicado, caixa craniana arredondada, região interorbital estreita e de bordos paralelos nem projetados nem revirados, mas lisos. Foramina palatinos mal atingindo a primeira lâmina de M1. Fossa mesopterigóide pouco avançada, terminando ao nível de M3. (*Vide* figura *in* Winge e compare-se com a de *longicaudatus in* Hershkovitz (1960).

2. *Oryzomys ratticeps* (Hensel, 1873)

Hesperomys ratticeps Hensel, 1873:36
Calomys rex Winge, 1888:50 & pl. III fig. 8.

Tivemos ocasião de discutir as formas do grupo *ratticeps* em trabalho apresentado ao I Congresso Sul-americano de Zo-

ologia (La Plata, 1959). A falta de material do Paraguai não nos permite, por ora, uma opinião decisiva sôbre as relações entre as subespécies descritas por THOMAS.

Entretanto, discordamos em parte das afirmativas de HERSHKOVITZ (1959).

Oryzomys ratticeps (Hensel) caracteriza-se pela coloração semelhante à de *Rattus norvergicus* e à de *Nectomys squamipes*, cauda maior que o comprimento da cabeça e corpo reunidos, crânio sem projeção supraorbital, M1 com sulco na primeira lâmina.

Oryzomys anguya (Desmarest), [= *buccinatus* Olfers] foi descrito por AZARA como sendo "do focinho à cauda e lados do corpo, bruno canela, porque os pêlos têem uma pequena região na extremidade canela; a região média é escura e enfim, branco junto à pele". Talvez *Oryzomys lamia* Thomas, 1901, de que temos material, seja o mesmo que *anguya*, mas não cremos que *O. r. paraganus* Thomas, o seja.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.359; sexo ♂; cabeça e corpo 170; cauda 230; pé posterior 35; orelha interna 24; comprimento do crânio; 39,8; comprimento basal 37,7; comprimento palatal 20,5; largura bi-zigomática 20,6; constricção interorbital 4,8; largura bi-parietal 13; foramina palatinos 8,2; série molar superior 6,4; diástema 10,7; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.378; sexo —; cabeça e corpo 198; cauda 217; pé posterior 35; orelha interna 24; comprimento do crânio 41; comprimento basal 38,8; comprimento palatal 20,6; largura bi-zigomática 21,3; constricção interorbital 5,5; largura bi-parietal 12,7; foramina palatinos 8,4; série molar superior 6,0; diástema 10,5; localidade km 104.

Calomys rex Winge, 1888 foi descrito originalmente como: "Achado apenas na terra, mas bem comum nas cavernas: Lapa do Capão Sêco, Escrivania n.º 3, n.º 5 e n.º 11, numa salitreira próximo à Escrivania, Lapa da Quebra Chavelha e da Serra das Abelhas.

Conhece-se só pela região anterior de um crânio.

É uma espécie interessante; pela forma da fronte lembra um pouco *C. anoblepas*. É maior que as outras espécies de *Calomys*, e aproximadamente como *Nectomys squamipes*.

De *C. laticeps* a espécie difere no seguinte:

Ela é muito maior.

Crânio: placa zigomática anterior afiada. A testa estreita, comprimida, sulcada longitudinalmente. Nenhum processo supraorbital; arcada supraorbital com bordo afiado. O palato ósseo parece estender-se muito para trás".

A figura de WINGE não deixa dúvidas quanto à identidade desta espécie.

No material, a coloração é muito semelhante à de *Nectomys squamipes aquaticus* (Lund). No crânio, a região interorbital é sensìvelmente mais estreita, a largura bizigomática maior, e os foramina palatinos mais abertos que nos exemplares de Apiaí (São Paulo) que temos na coleção e que identificamos como *tropicius* [= *ratticeps*]. A cauda é relativamente maior, também, nos exemplares de Lagoa Santa.

3. *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842)

Hesperomys subflavus Wagner, 1842:362.
Calomys laticeps Winge, 1888:51, *nec* Lund, 1841.
Mus vulpinus Lund, 1841:279, *nec* Brants, 1827:137
Mus vulpinoides Schinz, 1845:193
Oecomys catherinae Thomas 1909:234.
Localidade-tipo: Brasil.

WINGE descreveu esta espécie sob o nome "*Calomys laticeps* Lund". Entretanto *laticeps* Lund foi descrito por WINGE sob o nome "*Calomys saltator*".

A descrição de LUND é curta: "*Mus*

vulpinus, cujo comprimento total é de 12,5 polegadas, sendo 5,4 do corpo e 7,1 da cauda, distingue-se por uma pelagem formada por pêlos longos, ferrugíneos no dorso e brancos lavado de amarelo-arruivado no ventre".

WINGE ocupou-se mais detidamente com a espécie, da qual disse: "Vive atualmente em Lagoa Santa (foram trazidos 9 em álcool, 3 esqueletos, 23 peles e 2 crânios); comum em vômitos de coruja, atualmente; encontrado na terra na Lapa da Escrivania n.° 5; certamenet também em outras cavernas; entretanto, por maxilares avulsos sem o respectivo palato ou a região frontal o material não pode ser identificado com segurança.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13384; sexo ♂; cabeça e corpo 106; cauda 131; pé posterior 29; orelha interna 20; comprimento do crânio 30; comprimento basal —; comprimento palatal 13,7; largura bi-zigomática 15,3; constricção interorbital 5,6; largura bi-parietal 13,5; foramina palatinos 5,2; série molar superior M3 incluso; diástema 7,3; localidade km 110.

Exemplar n.º M.N. 13383; sexo ♂; cabeça e corpo 117; cauda 131; pés posterior 29; orelha interna 21; comprimento do crânio 30,2; comprimento basal 27,3; comprimento palatal 14; largura bi-zigomática 15,5; constricção interorbital 5,6; largura bi-parietal 13,1; foramina palatinos 5,6; série molar superior 5,3; diástema 7,3; localidade km 110.

Exemplar n.º M.N. 13388; sexo ♀; cabeça e corpo 106; cauda 134; pé posterior 29; orelha interna 19; comprimento do crânio —; comprimento basal —; comprimento palatal 13,8; largura bi-zigomática 15,6; constricção interorbital 6,5; largura bi-parietal 13,1; foramina palatinos 5,3; série molar superior M3 incluso; diástema 7,2; localidade km 110.

Exemplar n.º M.N. 13431; sexo ♂; cabeça e corpo 115; cauda 131; pé posterior 27; orelha interna 17; comprimento do crânio 30,2; comprimento basal 27,2; comprimento palatal 13,3; largura bi-zigomática 15,3; constricção interorbital 6; largura bi-parietal 13; foramina palatinos 5,4; série molar superior 5,3; diástema 7,5; localidade km 110.

A espécie vizinha mais próxima é *C. coronatus*.

De *Hesperomys expulsus* ela difere no seguinte:

Aspecto externo. É muito maior, do mesmo tamanho que *Mus rattus*. O focinho um pouco mias longo; a cartilagem nasal, sob as narinas, um pouco mais saliente. A orelha um pouco menor; a aba, na sua borda anterior, bem maior. A cauda consideràvelmente mais longa.

. . . .

O revestimento de pêlos das orelhas um pouco mais fraco. O da sola dos pés cobre menor trecho. Alguns pêlos do lado interno das orelhas podem ser pretos. A pelagem do corpo é em geral mais rija, por existirem relativamente mais pêlos rijos de cobertura. No dorso a côr amarelada predomina, provàvelmente por ser cada pêlo dessa côr em um trecho mais longo; entre os pêlos amarelados existem, contudo, em tôda a extensão, também nos lados do corpo, muitos pêlos pretos misturados. A côr amarelada dos pêlos é, na maior parte da cabeça, sempre pálida, parecendo porisso, à certa distância, mais ou menos cinzento; em alguns indivíduos essa côr amarelo-pálida encontra-se também na pelagem do resto do corpo; em outros, a côr amarelada dos pêlos da primna, nuca e do corpo é ferrugínea, o que resulta em uma tonalidade fortemente avermelhada, quando vista à distância. A diferença na côr é independente da idade e sexo.

. . . .

As peculiaridades da espécie, p.ex., o largo processo supraorbital, são perceptíveis já em animais muito jovens. Diferenças individuais encontram-se muitas. O forâme incisivo [foramina palatinos] pode

avançar por entre as fileiras dos molares ou terminar à frente dos mesmos. Na borda posterior do palato pode existir considerável diferença, segundo se tenha ossificado maior ou menor porção da membrana que forma o fundo da galeria nasal, atrás da superfície do palato".

Wagner (1843) descrevera a coloração de *subflavus* como sendo: "A coloração do dorso é amarelo-acastanhada, ao longo do dorso, salpicado de preto na primna; o ventre é esbranquiçado. Os pêlos do dorso têem a base ardesíaca e a ponta amarelo-barrento, mesclado com muitos pêlos pretos ao longo da coluna vertebral. No ventre a base dos pêlos é ardesíaca. Nos lados do focinho predomina a coloração cinzenta. Vibrissas pretas, algumas com ponta branca. O revestimento piloso mais comprido na margem posterior da face interna da orelha é amarelo-ferrugíneo. Os pés são providos de pêlos esbranquiçados, côr que descamba mais para o branco-sujo nos pés posteriores.

....

A pátria é, segundo o comerciante de material de História Natural Brandt, o Brasil".

Do material que tivemos oportunidade de examinar, concluimos que existem de fato dois tipos ou fases de pelagem: um, cuja coloração é um branco-fulvo escuro, e o outro variando do bruno-amarelado ao avermelhado ou ferrugíneo.

Baseados no material do Museu, podemos caracterizar esta espécie —

Dorso bruno-amarelado onde aparecem pêlos de ponta ferrugíneo, podendo variar a tonalidade geral do bruno-fulvo ao amarelo-ferrugíneo. Pêlos de ponta preta em mistura no dorso, escasseando para os lados do corpo, onde aparece em alguns indivíduos uma listra amarela partindo do focinho e estendendo-se para trás.

Ventre branco-amarelado ou branco-acinzentado, não se destacando bruscamente. Cauda bicolor, maior que o comprimento da cabeça e corpo reunidos.

Crânio com caixa craniana pouco alongada, cristas supraorbitais presentes, projetadas e reviradas, com bordos cortantes. Placa zigomática bem projetada. Nasais fortes e curtos, muito largos. Foramina palatinos com bordos regulares, terminando em ponta entre os primeiros molares. Fossa mesopterigoide atingindo os últimos molares, terminando em ângulo agudo. Fossêtas do palato posterior alojadas em uma depressão pronunciada.

O material de Moojen e Cory é constituído por 4 indivíduos jovens.

4. *Oecomys simplex* (Winge, 1888)

Hesperomys simplex Winge, 1888:11 & pl. II fig. 1.
Oecomys simplex Moojen, 1952:55.

Localidade-tipo: Lagoa Santa, Minas Gerais.

Winge descreveu-o —

"Encontra-se freqüentemente em vômito de coruja de época recente, também nos depósitos de terra das cavernas; na Lapa da Escrivania n.° 5 e n.° 11, da Lagoa do Sumidouro, do Marinho n.° 2 e da Serra das Abelhas.

Não se conhece outra coisa da espécie além da região anterior do crânio.

O nome *Hesperomys* é aqui usado com significado diverso do habitual, como acontece com o de vários outros nomes genéricos de ratos americanos.

....

Êle [*H. simplex*] difere de *H. expulsus* no seguinte:

Por ser consideràvelmente maior.

Dentes. A crista de ligação entre os tubérculos internos nos molares superiores e entre os externos nos inferiores acha-se, em um dos indivíduos, quebrada ou é muito baixa. O prolongamento na extremidade anterior de M1 é constituído por 2 tubérculos cujas bordas se soldaram, de modo que delimitam uma depressão arredondada.

Crânio. O rostro é um pouco mais largo. O canal lacrimal é mais dilatado no interior da parede interna do canal infraorbital. A fronte é muito mais estreita; a região supraorbital é afiada, mas completamente desprovida de processo supraorbital. Não existem foramina na ala magna para ramificações da ala meníngea média. Foramina incisivos estendem-se menos para trás, terminando aproximadamente em linha com a borda anterior [primeira lâmina] de M1. O processo ectopterigóide é muito menos projetado, porém dilatado. A sinuosidade entre o processo condilóide e processo angular mais fraca.

Medidas do crânio reproduzido (1) ad., da Lapa da Escrivania n.º 5 e de outros:

	Milímetros
Série molar superior	5
Série molar inferior	5 1/2
Largura conjunta dos incisivos superiores	2
Diástema (maxilar)	7 2/3
Diástema (mandímula)	3
Comprimento do corpo posterior do esfenóide	4 3/4
Largura do corpo posterior do esfenóide no extremo posterior.	2 2/3
Entre os processos ectoperigoides	7 1/3
Largura do palato entre os M2	3
Comprimento do forâme palatino	6
Altura da parede externa do canal infraorbital	5 1/2
Comprimento do osso nasal	10 1/2
Comprimento da sutura metópica.	11 1/2
Constricção interorbital	3 1/2
Largura da fronte sôbre a sutura coronal.	7 3/4
Largura bizigomática	16 3/4
Comprimento da mandíbula	15 1/2
Altura da mandíbula sob M1	4 1/3

......................................"

MOOJEN (1952) identificou *H. simplex* Winge como sendo um *Oecomys.*

HERSHKOVITZ (1960) discordou, afirmando que: a descrição original e a figura do crânio; o conceito de *Hesperomys* de Winge; a larga e projetada placa zigomática; a região interorbital estreita, não projetada, de bordos côncavos; o palato longo; molares simples; revelam afinidades de *H. simplex,* com os grupos filotíneo e sigmodontíneo.

Entretanto, devemos considerar que o próprio conceito de WINGE não é rìgidamente observado por êle: basta comparar-se a dentição de *simplex* e *molitor* (pl. II, figs. 1 e 2) e a região palatina de ambos para nos assegurarmos disso. *H. molitor* não é orizomiíneo, mas a dentição e o palato longo com pequenas fossêtas onde se alojam os foramina, entre a fossa mesopterigóide e os M3 que se percebem claramente na figura de *simplex,* são característicos dêste grupo. Os foramina palatinos curtos caracterizam *Oecomys.* A placa zigomática do crânio que temos em mãos assemelha-se à do da figura. E a descrição de WINGE dos bordos supraorbitais adapta-se perfeitamente a nosso material.

Oecomys simplex caracteriza-se —

Pelagem do dorso castanho-alaranjado, mais amarelado para os lados do corpo, com pêlos de ponta negra em mistura. Focinho e primna tendendo para fulvo. Base das orelhas e bochechas amarelo-acanelado. Superfície volar de pés e mãos branca.

Ventre branco agrizalhado pela base cinzenta dos pêlos, coloração esta que se estende para o mento, parte inferior das bochechas e base do nariz.

Cauda bicolor, maior que o comprimento da cabeça e corpo reunidos.

Crânio fortemente construído, com a região supraorbital com bordos afiados mas não projetados. Região interorbital com depressão. Nasais fortes. Placa zigomática bastante projetada. Foramina palatinos abertos, não alcançando M1. Fossa mesopterigóide bastante larga, não alcançando M3.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.394; sexo ♀; cabeça e corpo 126; cauda 153; pé posterior 31; orelha interna 23; comprimento do crânio 34,3; comprimento basal 31,5; comprimento palatal 16,7; largura bi-zigomática 18,3; constricção interorbital 5,4; largura biparital 12,5; foramina palatinos 6,4; série molar superior 5,1; diástema 8,7 e localidade 147 km.

5. *Delomyis plebejus* (Winge, 1888)

Calomys plebejus Winge, 1888: 47 & pl. III fig. 6.

Localidade-tipo: Lagoa Santa (Lapa da Serra das Abelhas), Minas Gerais.

Descrição original —

"Apenas achado na terra; alguns poucos fragmentos foram encontrados na Lapa da Serra das Abelhas.

Conhece-se apenas pela região anterior do crânio.

A espécie mais pròximamente relacionada é *C. longicaudatus*, da qual difere no tamanho, na forma da região anterior do premaxilar e na região supraorbital. De *C. saltator* [= *Oryzomys laticeps* (Lund)] ela difere nos mesmos detalhes e mais no comprimento do forâme palatino; de *C. rex* [= *Oryzomys ratticeps* (Hensel)] na forma da fronte, no palato, no tamanho, etc.

De *C. laticeps* [= *Oryzomys subflavus* (Wagner)] a espécie difere no seguinte:

Ela é consideràvelmente menor.

Crânio. Crista ao longo do ângulo anterior superior do premaxilar e ao longo da borda anterior do mesmo é consideràvelmente maior e inclinada para fora. Nenhum processo supraorbital. Bordos supraorbitais lisos e arredondados. Crista temporal pouco visível. Forâme palatino posterior pequeno; palato posterior não sulcado, não ultrapassando M3.

Ossos nasais alargando-se para trás.

Medidas do crânio reproduzido (1), bastante novo.

	Milímetros
Série molar superior	5
Largura conjunta incisivos superiores	1 1/3
Diástema (maxilar)	8 1/4
Largura do palato entre ambos M2	3
Comprimento do forâme palatino	6 3/4
Altura da parede exterior do canal infraorbital	5 1/3
Comprimento da sutura metópica	10 1/2
Comprimento da sutura sagital	6
Constricção interorbital	5
Largura frontal sôbre sutura coronal	10 1/2

....................................."

Em trabalho recente (no prelo) tivemos ocasião de estudar a conceituação de alguns gêneros de cricetídeos sul-americanos, especialmente *Delomys* e *Thomasomys*, concluindo que *Delomys* é um gênero válido e encerra as seguintes formas: *dorsalis, collinus, sublineatus* e *plebejus*. Nesse trabalho propuzemos um novo gênero para *"Thomasomys" oenax* Thomas, 1928.

A figura de Winge discorda um pouco de sua própria descrição, especialmente nas dimensões da caixa craniana e região interorbital. Êste fato, que nos parece resultar de uma distorsão fotográfica, deixou-nos em dúvida durante certo tempo. Mas a descrição e medidas adaptam-se perfeitamente a nosso material.

Delomys plebejus caracteriza-se —

Pelagem macia e abundante como em *Oecomys*. Coloração do dorso castanho amarelada, mais vivo para os lados do corpo e com uma faixa anegrada ao longo da coluna vertebral. Lados do corpo pas-

sando a acanelado, com uma linha côr de canela na região divisória da coloração ventral e que se estende pela superfície volar do antebraço. Bochechas amarelo-acaneladas. Uma faixa bruno estende-se pelo rinário e ao redor dos olhos, chegando à primna.

Superfície volar das mãos e pés e o mento brancas.

Pelagem do ventre macia, branco puro. Base dos pêlos plúmbea.

Crânio forte, nasais longos e fortes. Placa zigomática bastante projetada. Região interorbital lisa, com bordos arredondados e estreita. Palato curto, terminando ao nível de M3. Foramina palatinos longos e abertos, alcançando M1, que apresenta um sulco nítido na primeira lâmina e a cúspide ântero-interna reduzida.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.398; sexo ♀; cabeça e corpo 136; cauda 110; pé posterior 26; orelha interna 18; comprimento do crânio 32,7; comprimento basal 30; comprimento palatal 14,9; largura bi-zigomática 16,8; constricção interorbital 4,9; largura bi-parietal 12,5; foramina palatinos 6,4; série molar superior 4,9; diástema 8,8; localidade km 147.

Exemplar n.º M.N. 13.432; sexo ♂; cabeça e corpo 143; cauda 116; pé posterior 20; orelha interna 19; comprimento do crânio 32,4; comprimento basal 30; comprimento palatal 14,9; largura bi-zigomática 16,8; constricção interorbital 5; largura bi-parietal 12,7; foramina palatinos 6,2; série molar superior 4,9; diástema 8; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.404; sexo ♀; cabeça e corpo 116; cauda 115; pé posterior 26; orelha interna 17; comprimento do crânio —; comprimento basal —; comprimento palatal 14,2; largura bi-zigomática 15,7; constricção interorbital 5; largura bi-parietal 12,7; foramina palatinos 5,5; série molar superior 4,8; diástema 7,8; localidade km 106.

Exemplar n.º M.N. 13.413; sexo ♂; cabeça e corpo 128; cauda 127; pé posterior 27; orelha interna 20; comprimento do crânio 34; comprimento basal 31; comprimento palatal 14,8; largura bi-zigomática 17,8; constricção interorbital 5,1; largura bi-parietal 12,8; foramina palatinos 6,7; série molar superior 4,9; diástema 9; localidade km 106.

Exemplar n.º M.N. 13.446; sexo ♀; cabeça e corpo 120; cauda 109; pé posterior 25; orelha interna 19; comprimento do crânio 32,6; comprimento basal 29,4; comprimento palatal 14,8; largura bi-zigomática 17,2; constricção interorbital 5,2; largura bi-parietal 12,5; foramina palatinos 5,6; série molar superior 4,8; diástema 8; localidade km 106.

Exemplar n.º M.N. 13.405; sexo —; cabeça e corpo —; cauda —; pé posterior —; orelha interna —; comprimento do crânio 32,8; comprimento basal 29,5; comprimento palatal 15; largura bi-zigomática 14,6; constricção interorbital 5,4; largura bi-parietal 12,6; foramina palatinos 6,1; série molar superior 5; diástema 8; localidade —.

6. *Nectomys squamipes aquaticus* (Lund, 1841)

M[us] aquaticus Lund, 1841:294.
Nectomys sqvamipes Brants, Winge, 1888: 57 & pl. III fig. 12, 12a.
Potamys brasiliensis Liais, 1872:548.
Localidade-tipo: vale do Rio das Velhas, vizinhanças de Lagoa Santa, Minas Gerais.

LUND caracterizou esta espécie dizendo: "As duas espécies vivas pertencem ao gênero dos ratos. Uma tem como característica a cauda tufosa na extremidade e os pêlos da barba extremamente alongados (*Mus mastacalis* m.). A outra define-se por seu tamanho, sua membrana interdigital e seus hábitos anfíbios (*Mus aquaticus* m.)" (Lund, trad.: 225).

Mais adiante, LUND acrescentou novos detalhes à descrição (trad. :277): "Divido as outras espécies, que são tôdas indígenas, em dois grupos: no primeiro a cauda é mais longa que o corpo; no segundo é mais curta. Entre as espécies da primeira divisão, o *Mus aquaticus* distingue-se particularmente por seus pés palmados. Tem 15,5 polegadas de comprimento, sendo 7,5 no corpo e 8 na cauda. É de conformação pesada, cabeça larga e orelhas

baixas. Sua pelagem é fina e lembra a da lontra; tem côr amarelo-pardacenta em cima, e amarelo-ocre em baixo. Seu ninho é feito entre os juncos, à beira dos lagos e brejos".

Um estudo baseado em quantidade significativa de material poderá vir a trazer modificações nos conceitos atuais das formas existentes de *Nectomys*, especialmente *squamipes*, *aquaticus*, *olivaceus*, *mattensis* e *pollens*.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.374; sexo ♂; cabeça e corpo 214; cauda 246; pé posterior 48; orelha interna 22; comprimento do crânio 46,9; comprimento basal 44,8; comprimento palatal 25,5; largura bi-zigomática 24,9; constricções interorbital 7,6; largura bi-parietal 14; foramina palatinos 8,3; série molar superior 7,3; diástema 13,6; localidade km 106,5.

7. *Calomys expulsus* (Lund, 1841)

Mus expulsus Lund, 1841:280.
Hesperomys expulsus Lund, Winge, 1888: 16 & pl. I fig. 1, 2; pl. II fig. 4, 4a.

Localidade-tipo: região de Lagoa Santa, Minas Gerais.

Lund caracterizou esta espécie (trad. :277); "A espécie mais comum é o *Mus expulsus*, hoje encontrado apenas nos campos cultivados, mas que antigamente existia nas casas, de onde foi enxotado pelo *Mus setosus*. Tem 8 polegadas de comprimento, sendo 4,9 no corpo e 3,1 na cauda. Sua côr, nas partes superiores, é uma mistura de pardo-escuro e amarelo de ocre, dominando o primeiro tom na parte posterior do dorso, e o segundo, nos flancos. As partes inferiores são amareladas".

Liais (1872:501) referiu-se a estas espécies esclarecendo: "La description du *Mus setosus* de Lund se rapporte entièrement au *Mus alexandrinus* que j'ai pu observer et reconnaître à Minas-Geraes, et par conséquent ce nom de *Mus setosus* ne doit pas être conservé. D'aprés les informations recueillies par ce dernier savant, le rat en question a pénétré [sic] seulement vers 1820 dans le val du Rio das Velhas où il habite dans les maisons. Il en a chassé une autre espèce indigène à laquelle pour cette raison Lund a donné le nom de *Mus expulsus*".

De fato, Lund (trad. :275) afirma que "segundo o testemunho unânime dos habitantes de Minas, êste rato [*"Mus setosus"*] aqui apareceu há apenas 25 ou 30 anos; alojando-se nas casas, baniu uma outra espécie menor, de que mais tarde falarei". Isto foi escrito em 4 de abril de 1839. Lund afirmou também que os restos de indivíduos desta espécie (*setosus*) só foram encontrados frescos e nas camadas superiores de terra. A descrição dada ("Tem êste rato coloração pardo-avermelhada na parte superior do corpo e esbranquiçada na parte inferior. As cerdas são pretas. O comprimento total é de 15 polegadas, sendo 7 no corpo e 8 na cauda", trad. :276) nos leva a crer que se trata de *Rattus rattus frugivorus* (Rafinesque, 1814).

Calomys expulsus caracteriza-se pela superfície dorsal bruno-acinzentada. Ao longo da linha mediana do dorso, pêlos de ponta negros aparecem mais abundantes. Lados do corpo fulvo-acinzentado, com pêlos de ponta isabel claro em mistura. Na região posterior do dorso, aparece uma tonalidade ligeiramente ferrugínea.

Ventre isabel claro, codário cinzento-escuro.

A cauda finamente pilosa e curta, permite diferençar-se, à primeira vista, peles de indivíduos desta espécie das de jovens de *O. utiaritensis*.

Crânio delicado, com arcadas supra-orbitais projetadas e ligeiramente reviradas. Foramina palatinos alargando-se posteriormente, e ultrapassando a primeira

lâmina de M1. No palato posterior, duas grandes fossêtas são características. Fossa mesopterigóide terminando ao nível de M3. *Palathion* levemente projetado.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.471; sexo ♂; cabeça e corpo 82; cauda 76; pé posterior 16; orelha interna 15; comprimento do crânio 23; comprimento basal 20,7; comprimento palatal 11; largura bi-zigomática 11,5; constricção interorbital 4,2; largura biparietal 10; foramina palatinos 4,9; série molar superior 3,5; diástema 5,6; localidade km 145 (Campo).

8. *Akodon arviculoides cursor* (Winge, 1888)

Habrothrix cursor Winge, 1888:25, & pl. I fig. 5; pl. II fig. 6.

Localidade-tipo: Lagoa Santa, Rio das Velhas, Minas Gerais.

WINGE descreveu a espécie: "Vive atualmente em Lagoa Santa (foram trazidos 1 esqueleto e 6 peles); encontra-se freqüentemente em vômitos de corujas de época recente; achado em estado fóssil na Lapa do Capão Sêco e certamente também em várias outras cavernas.

....

Habrothrix cursor, *H. clivigenis*, *H. orycter* e *H. angustidens* não têm processo supraorbital, sendo porisso, nesse sentido, provàvelmente mais primitivos do que *H. lasiotis* e *H. lasiurus*, nos quais o processo supraorbital aparece nìtidamente, embora pequeno (1).

(1) Das espécies de "**Habrothrix**" citadas, **clivigenis** e **angustidens** parecem ser extintas; **orycter** é idêntico a **Thaptomys nigrita** (Lichtenstein); **lasiotis** é hoje **Thalpomys lasiotis** (Lund) e **lasiurus** é hoje **Zygodontomys lasiurus** (Lund).

De *H. lasiurus*, ao qual se assemelha no tamanho, a espécie difere no seguinte:

Aspecto externo. O focinho é mais longo. A orelha é um pouco maior. As garras dos dedos das mãos um pouco mais fracas. Os pés mais compridos; o 5.º dedo do pé, consideràvelmente mais longo, alcança, como em *Hesperomys expulsus*, para a frente, além da almofada anterior da ponta do pé; as garras dos dedos do pé são, entretanto, mais fracas.

O revestimento de pêlos das orelhas mais curto e mais ralo. Os pêlos da cauda bem mais curtos. A côr amarelada dos pêlos do dorso é menos clara e pura e um tanto "esverdeada" o que dá ao dorso, visto à certa distância, uma tonalidade olivácea; mas nisso não difere muito de *H. lasiurus*.

Medidas da pele:

[Exemplares]	1	2	3	4	5	6
Corpo	119	113	135	125	116	108
Cauda	90	72	76	59	—	—
Comp. orelha	15	16	—	—	—	—
Pé	24 1/2	23 1/2	—	24	24 1/2	24

....

Crânio. O rinário é consideràvelmente mais longo. Nasais menos fortemente inclinados, estendendo-se além do plano dos incisivos. O processo da borda anterior superior do premaxilar, considerável. Região facial do lacrimal um pouco maior. Nenhum vestígio de processo supraorbital; borda orbital da testa afiada. Nenhuma fontanela na parede do conduto nasal contra a fissura orbital. Foramina palatinos mais avançados. Processo ectopterigóide mais largo, principalmente na região posterior. A convexidade externa da mandíbula produzida pela raíz do incisivo situa-se um pouco mais à frente".

Mensurações.

Exemplar n.º M. N. 13.402; sexo ♂; cabeça e corpo 118; cauda 91; pé posterior 24;

orelha interna 18; comprimento do crânio 28,5; comprimento basal 26,6; comprimento palatal 13,4; largura bi-zigomática 15; constricção interorbital 5,2; largura bi-parietal 11,7; foramina palatinos 6; série molar superior 4,4; diástema 7,4; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.389; sexo ♂; cabeça e corpo 126; cauda 103; pé posterior 24; orelha interna 20; comprimento do crânio 30,5; comprimento basal 28,2; comprimento palatal 14,3; largura bi-zigomática 15,7; constricção interorbital 5,5; largura bi-parietal 13,5; foramina palatinos 6,8; série molar superior 4,6; diástema 8,2; localidade km 105.

Exemplar n.º M.N. 13.435; sexo ♀; cabeça e corpo 106; cauda 98; pé posterior 23; orelha interna 17; comprimento do crânio 30,5; comprimento basal 28,1; comprimento palatal 14,7; largura bi-zigomática 15,3; constricção interorbital 5,8; largura bi-parietal 12; foramina palatinos 6,6; série molar superior 4,5; diástema 8,2; localidade km 106.

Exemplar n.º M.N. 13.409; sexo ♂; cabeça e corpo 118; cauda 112; pé posterior 25; orelha interna 18; comprimento do crânio 33; comprimento basal 30,5; comprimento palatal 14,9; largura bi-zigomática 16; constricção interorbital 5,7; largura bi-parietal 12,8; foramina palatinos 7; série molar superior 4,6; diástema 8,4; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.452; sexo ♂; cabeça e corpo 116; cauda 109; pé posterior 31; orelha interna 18; comprimento do crânio 30,4; comprimento basal 28,3; comprimento palatal 14; largura bi-zigomática 15,4; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 12,2; foramina palatinos 6,4; série molar superior 4,5; diástema 8,2; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.400; sexo ♂; cabeça e corpo 101; cauda 103; pé posterior 23; orelha interna 18; comprimento do crânio 29,2; comprimento basal 27,3; comprimento palatal 13,9; largura bi-zigomática 15; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 12,3; foramina palatinos 6,2; série molar superior 4,5; diástema 7,5; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.430; sexo ♀; cabeça e corpo 112; cauda 98; pé posterior 23; orelha interna 16; comprimento do crânio 29; comprimento basal 26,7; comprimento palatal 13,3; largura bi-zigomática —; constricção interorbital 5,5; largura bi-parietal 12,8; foramina palatinos 6; série molar superior —; diástema —; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.390; sexo ♂; cabeça e corpo 110; cauda 98; pé posterior 23; orelha interna 18; comprimento do crânio 30; comprimento basal 28,3; comprimento palatal 13,9; largura bi-zigomática 15,8; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 12,9; foramina palatinos 6,4; série molar superior 4,5; diástema 7,9; localidade km 145.

Exemplar n.º M.N. 13.438; sexo ♀; cabeça e corpo 107; cauda 96; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimento do crânio 29; comprimento basal 26,7; comprimento palatal 13,5; largura bi-zigomática 14,9; constricção interorbital 5,7; largura bi-parietal 12,2; foramina palatinos 6; série molar superior 4,4; diástema 7,4; localidade km 145 (campo).

Exemplar n.º M.N. 13.408; sexo ♂; cabeça e corpo 115; cauda 95; pé posterior 23; orelha interna 16; comprimento do crânio 29,9; comprimento basal 28,2; comprimento palatal 14,2; largura bi-zigomática 15,9; constricção interorbital 5,6; largura bi-parietal 12,5; foramina palatinos 6,5; série molar superior 4,6; diástema 8; localidade km 148.

Exemplar n.º M.N. 13.411; sexo ♂; cabeça e corpo 122; cauda 102; pé posterior 23; orelha interna 15; comprimento do crânio 30,5; comprimento basal 28; comprimento palatal 13,6; largura bi-zigomática 15,6; constricção interorbital 5,6; largura bi-parietal 12,9; foramina palatinos 6,5; série molar superior 4,5; diástema 7,9; localidade km 145 (campo).

Exemplar n.º M.N. 13.445; sexo ♂; cabeça e corpo 107; cauda 108; pé posterior 25; orelha interna 18; comprimento do crânio 29,9; comprimento basal 27,4; comprimento palatal 13,5; largura bi-zigomática 15,3; constricção interorbital 5,5; largura bi-parietal 12,5; foramina palatinos 6,1; série molar superior 4,6; diástema 7,7; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.415; sexo ♂; cabeça e corpo 112; cauda 106; pé posterior 27; orelha interna 18; comprimento do crânio 28,4; comprimento basal 26,5; comprimento palatal 13,4; largura bi-zigomática 14,9; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 12,5; foramina palatinos 6; série molar superior 4,6; diástema 7,3; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.469; sexo ♂; cabeça e corpo 108; cauda 91; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimento do crânio 27; comprimento basal 25,8; comprimento palatal 13,4; largura bi-zigomática —; constric-

ção interorbital 5,4; largura bi-parietal 12,4; foramina palatinos 5,9; série molar superior 4,3; diástema 7,3; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.465; sexo ♂; cabeça e corpo 117; cauda 79; pé posterior 25; orelha interna 17; comprimento do crânio 28,6; comprimento basal 26,5; comprimento palatal 13,5; largura bi-zigomática 14,8; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 12,2; foramina palatinos 6,4; série molar superior 4,3; diástema 7,4; localidade km 104.

....

Em nosso material, a coloração geral é oliváceo-escura, com pêlos de ponta amarelado que se destacam mais nos lados do corpo e nas bochechas. Ventre cinzento-claro lavado de fulvo, base dos pêlos ardesíaco, podendo apresentar um tom acanelado.

9. *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1841)

Mus lasiurus Lund, 1841:50, 280.
Habrothrix lasiurus Winge, 1888:31 & pl. I fig. 8, 9; pl. II fig. 11, 11a.
Localidade-tipo: Lagoa Santa, vale do Rio das Velhas, Minas Gerais.

Lund referiu-se ligeiramente, na sua segunda memória sôbre as cavernas, a esta espécie (trad.: 92), ocupando-se dela mais detalhadamente na primeira memória sôbre a fauna das cavernas (trad. :124):

"A espécie mais notável do gênero só é achada nas florestas; até agora não me foi possível obter dela um exemplar frêsco, porém tenho-a encontrado muitas vêzes no ventre das grandes aves de rapina. Sua cauda é coberta de pêlos ásperos. Dou-lhe por isso o nome provisório de *Mus lasiurus*".

Após considerações sôbre a abundância de restos de indivíduos desta espécie encontrados nas cavernas, especialmente em pelotas de coruja (em cada mil indivíduos, 800 o eram); voltou Lund a referir-se a *lasiurus* no suplemento da segunda e terceira Memórias (trad. :277): "Em vista do grande número de ossos do *Mus lasiurus* achado nas cavernas, esta espécie deve ser muito freqüente aqui; como, porém, se conserva confinada nas matas e nunca visita as plantações de milho, escapa fàcilmente à observação. Esta espécie é a reprodução, em ponto pequeno, do *Mus vulpinus* [= *O. subflavus* (Wagner)], mas sua pelagem não tem pêlos tão longos e é de um vermelho de ferrugem menos vivo. A cauda, muito curta, é provida de cerdas rígidas e eriçadas. Seu comprimento total é de 7 polegadas e 6 linhas, das quais 4" 8"' correspondem ao corpo e 2" 8"' à cauda".

Winge ocupou-se longamente desta espécie —

"Vive atualmente na Lagoa Santa (foram trazidos 5 em álcool, 2 esqueletos, 13 peles, 1 crânio); extremamente comum em vômitos ["pelotas"] de corujas recentes; achado na terra na Lapa da Escrivania n.º 5, certamente também em outras cavernas; mas por maxilares avulsos não é fácil distinguí-lo de *H. cursor*.

A espécie vizinha mais próxima é *H. lasiotis*, da qual esta difere em tamanho, comprimento da cauda, pés, côr, molares, etc. Em tamanho aproxima-se de *H. cursor;* mas difere por ter mais curtos os pés e o focinho, por apresentar processo supraorbital, fonatanela na parede lateral do conduto nasal contra a fissura orbital, etc.

....

Os pêlos na área interna da orelha apresentam a base escura. Superfície dorsal um pouco mais pura [que em *C. expulsus*] por ser tirante a ferrugíneo o amarelado dos pêlos. Freqüentemente a diferença é quase imperceptível. O branco do ventre é, em geral, um tanto mais amarelado".

....

Os exemplares medidos por WINGE apresentam a seguinte variação:

Corpo: 99 a 137 mm
Cauda: 69 a 82 mm
Pé: 20 a 23 1/2 mm

Mais adiante, após descrever o tipo de coroa dentária característico do gênero *Zygodontomys*, WINGE descreve:

"Crânio. Estrutura não muito compacta. Caixa craniana algo maior [que em *C. expulsus*]. Focinho um tanto curto. Nasais mais abaulados, terminando aquém dos incisivos. Forâme infraorbital um pouco maior... Placa zigomática não projetada: região facial do lacrimal muito pequena (2). Fossas nasais dilatando-se posteriormente... Processo supraorbital reduzido, em forma de crista. ...Foramina incisivos alargando-se anteriormente, e menos avançados. No palato posterior, que não ultrapassa os M3, um forâme apenas, muito pequeno. ...Bulas dilatadas.

....

Medidas do crânio reproduzido (1.) fêmea e de outros:

	Milímetros
Série molar superior	4 3/4
Série molar inferior	5
Largura conjunta dos incisivos superiores	1 1/2
Comprimento do crânio	27
Diástema (maxilar)	7 3/4
Diástema (mandíbula)	3 3/4
Comprimento do basioccipital	4
Comprimento corpo posterior do esfenóide	4
Largura entre proc. jugulares	8
Largura corpo posterior do esfenóide	2 1/4
Comprimento do osso timpânico (bula)	4 1/3
Entre os processos ectopterigoide	4 3/4
Largura do palato entre os M2	3 1/3
Comprimento dos foramina incisivos	6
Alt. da parede ext. do canal infra-orbital	5
Comprimento dos nasais	10
Comprimento da sutura metópica	11
Comprimento da sutura sagital	5 1/2
Constricção interorbital	5
Largura do crânio s/sutura coronal	9 3/4
Largura bizigomática	15 2/3
Larg. da caixa craniana s/timpânico	13
Comprimento da mandíbula	16 1/3
Altura da mandíbula sob M1	4 1/2

[Seguem-se as medidas, em milímetros, de 11 indivíduos, cujo âmbito de variação é o seguinte:

Série molar superior 4 2/3 a 5 1/3.
Comprimento do crânio 27 a 28 1/5 (2 indivíduos).
Diástema maxilar 7 1/3 a 8 2/3.
Foramina palatinos 6 1/2 a 7 2/3.
Comprim. nasais 9 a 10 (5 indivíduos).
Comprim. mandíbula 16 a 16 1/2 (3 indivíduos)].

....................................."

O material que estudamos apresenta coloração dorsal bruno escuro onde se destacam pêlos de ponta amarela e alaranjada, sendo mais escuro para a região posterior do corpo e acamurçado na primna e lados do corpo. Bochechas e lados da face amarelados.

Ventre camurça claro, base dos pêlos ardósia. Não se distingue abruptamente dos lados do corpo.

Cauda bicolor, muito pilosa. Membros com a superfície volar escuro.

Crânio com rostro curto, placa zigomática muito projetada, bordos supraorbitais marcados e ligeiramente projetados. Caixa craniana larga. Palato curto, foramina palatinos muito longos. Palatino projetando-se ligeiramente.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.429; sexo ♂; cabeça e corpo 111; cauda 71; pé posterior 22; orelha interna 12; comprimento do crânio 28,7; comprimento basal 27,4; comprimento palatal 14,2; largura bi-zigomática 15,3; constricção orbital 5,1; largura bi-parietal 11,6; foramina palatinos 6,4; série molar superior 4,2; diástema 8,3; localidade km 105.

(2) O que está em desacôrdo com a figura e com o material topotípico que estudamos.

10. *Thaptomys nigrita* (Lichtenstein, 1829)

Mus nigrita Lichtenstein, 1829, vii, pl. xxxv, fig. 1, pp. não numerada.
Mus orycter Lund, 1841.
Hesperomys fuliginosus Wagner, 1845:148.
Hobrothrix orycter Lund, Winge, 1888:27 & pl. II fig. 8.

Localidade-tipo: região (arredores?) do Rio de Janeiro. ("Nur ein Exemplar erhielten wir; es war in der Gegend von Rio de Janeiro gefunden").

LUND refere-se ligeiramente a esta espécie, dizendo: (trad. :278): "O *M[us] orycter* é uma miniatura do *M[us] fossorius* [= *Oxymycterus roberti* Thomas], do qual se afasta um tanto, por seus membros, mais finos".

A descrição de WINGE é também muito incompleta e foi baseada em fragmentos de crânios. WINGE comparou *Thaptomys nigrita* a *"H. cursor"*. Como caracteres de valor, assinalou a pequena projeção da placa zigomática e ausência de processo supraorbital.

O material que estudamos tem as seguintes características:

Especialização para vida fossória: cauda curta, olhos e orelhas pequenos; unhas alongadas e pouco curvas.

Superfície dorsal de coloração brunoolivácea agrizalhada de ocráceo, com pêlos castanho-escuros em mistura. Primna e bochechas ligeiramente amareladas.

Ventre ocráceo-escuro, não destacado abruptamente dos lados do corpo, com tonalidade amarelada em alguns exemplares. Base dos pelos ardósia.

Os 4 exemplares vistos não apresentam a tonalidade negro brilhante característica dos exemplares do norte e nordeste do país e sim um tom quase dourado, quando olhados pela região posterior, contra a luz.

Crânio: pequeno, mas forte; rinário reduzido, região interorbital muito larga e curta, lisa e arredondada nos bordos. Bulas relativamente grandes; foramina palatinos estreitos e longos, alcançando a segunda lâmina de M1. Fossa mesopterigóide terminando ao nível de M3. Placa zigomática ligeiramente projetada. Interparietal reduzido.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.436; sexo ♂; cabeça e corpo 98; cauda 47; pé posterior 17; orelha interna 10; comprimento do crânio 23,6; comprimento basal 22,9; comprimento palatal 12; largura bi-zigomática 13,2; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 10,5; foramina palatinos 4,5; série molar superior 3,7; diástema 6,3; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.397; sexo ♂; cabeça e corpo 83; cauda 44; pé posterior 17; orelha interna 11; comprimento do crânio 23; comprimento basal 22,3; comprimento palatal 11,4; largura bi-zigomática 13,3; constricção interorbital 5,2; largura bi-parietal 11,3; foramina palatinos 4,5; série molar superior 3,5; diástema 6,8; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.468; sexo ♀; cabeça e corpo 94; cauda 48; pé posterior 16; orelha interna 10; comprimento do crânio 23,5; comprimento basal 22,9; comprimento palatal 11,8; largura bi-zigomática 13,6; constricção interorbital 5,3; largura bi-parietal 11; foramina palatinos 4,6; série molar superior 3,7; diástema 6,7; localidade km 104.

11. *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901

M[us] fossorius Lund, 1841.
Oxymycterus rufus Winge, 1888:36 & pl. I fig. 10, 11; II fig. 14, *nec Desmarest,* 1819.

Localidade-tipo: Rio Jordão, Araguari, Minas Gerais.

WINGE ocupou-se longamente desta espécie, dizendo: "Vive atualmente em Lagoa Santa (trazido 1 em álcool); não raro em vômitos de coruja de época recente; achado na terra na Lapa do Capão Sêco, da Escrivania n.º 5 e da Serra das Abelhas.

Possuimos também 3 peles da "Bahia" e 1 do "Brasil".

A espécie vizinha mais próxima é *O[xymycterus] cosmodus*, da qual difere em tamanho, nos molares e no forâme palatino.

De *Habrothrix lasiurus* [= *Z. lasiurus*] a espécie difere no seguinte —

Aspecto externo: é muito maior. O focinho mais longo. Olhos menores... A cauda é mais longa... O pé mais longo e mais estreito.

....

Os pêlos de cobertura são mais rijos. A côr é consideràvelmente diferente. Não se encontra em todo o corpo nenhum pêlo branco a não ser uns poucos no lâbio superior e extremidade mentoniana; viliformes na face, ventre e membros que são de ordinário brancos, são castanhos; o mesmo se dá na parte interna da orelha; os pêlos que cobrem a cauda, tanto na superfície dorsal quanto ventral são castanho-escuros, quase negros. A maior parte da pelagem do corpo tem o codário plúmbeo e ponta castanha, a maior parte das vêzes escuro; muitos pêlos do dorso têm a extremidade amarelo-acastanhado ou então esta côr encontra-se logo abaixo da extremidade que é castanha: pêlos negros ou de ponta negra não são encontrados. Visto a certa distância, o animal apresenta coloração geral castanho-escura.

....

Crânio. O focinho é extraordinàriamente grande, sobretudo no comprimento. Superfície dorsal do nasal quase ereta, ligeiramente escavada anteriormente e pouco oblíqua. Nasais mais largos anteriormente e mais fortemente arqueados no sentido transversal. O nasal prolonga-se muito além do plano dos incisivos... ...Região facial do lacrimal grande, placa zigomática projetada. ...Nenhum processo supraorbital; bordos supraorbitais afiados posteriormente.

....

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.406; sexo ♂; cabeça e corpo 132; cauda 136; pé posterior 31; orelha interna 22; comprimento do crânio 36; comprimento basal 33,4; comprimento palatal 15,8; largura bi-zigomática 17; constricção interorbital 7; largura bi-parietal 15,7; foramina palatinos 7,4; série molar superior 5,5; diástema 8,9; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.474; sexo ♂; cabeça e corpo 119; cauda 111; pé posterior 29; orelha interna 17; comprimento do crânio —; comprimento basal —; comprimento palatal 14; largura bi-zigomática —; constricção interorbital 5,7; largura bi-parietal —; foramina palatinos 6,6; série molar superior 5,2; diástema 7,3; localidade km 104.

Exemplar n.º M.N. 13.422; sexo ♀; cabeça e corpo 144; cauda 126; pé posterior 26; orelha interna 20; comprimento do crânio 38,2; comprimento basal 33,7; comprimento palatal 16,4; largura bi-zigomática 17,4; constricção interorbital 7,1; largura bi-parietal 15,6; foramina palatinos 8; série molar superior 5,5; diástema 9,5; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.421; sexo ♂; cabeça e corpo 161; cauda 131; pé posterior 32; orelha interna 23; comprimento do crânio 39; comprimento basal 35,4; comprimento palatal 16,1; largura bi-zigomática 17,7; constricção interorbital 7,2; largura bi-parietal 15,7; foramina palatinos 7,9; série molar superior 5,5; diástema 9,2; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.362; sexo ♂; cabeça e corpo 134; cauda 123; pé posterior —; orelha interna 17; comprimento do crânio 35,4; comprimento basal 31,7; comprimento palatal 15,4; largura bi-zigomática 17,7; constricção interorbital 7,1; largura bi-parietal 15,2; foramina palatinos 6,9; série molar superior 5,5; diástema 8,4; localidade km 106,5.

Exemplar n.º M.N. 13.457; sexo ♂; cabeça e corpo 121; cauda 101; pé posterior 22; orelha interna 16; comprimetno do crânio 33,1; comprimento basal 30,2; comprimento palatal 13,8; largura bi-zigomática —; constricção interorbital 6,6; largura bi-parietal —; foramina palatinos 6,3; série molar superior 5,5; diástema 7,3; localidade km 105.

Medidas do crânio reproduzido (1.), macho ad., e de outros:

	Milimetros
Série molar superior	5 1/2
Série molar inferior	5 3/4
Largura conjunta dos incis. superiores	1/2
Diástema (maxilar)	8 2/3
Comprimento do crânio	33 3/4
Diástema (mandíbula)	4 3/4
Comprimento basioccipital	5 1/2
Comprimento do corpo do esfenóide (post.)	4 3/4
Distância entre as extremidades dos processos jugulares	9 3/4
Largura do corpo do esfenóide (post.)	3
Comprimento do osso timpanal	5 1/4
Distância entre os processos ectopterigóides	7
Largura do palato entre M2	3 3/4
Comprimento do forâme palatino	7 3/4
Alt. parede ext. do canal infraorbital	5
comprimento da sutura metópica	12 2/3
Comprimento do osso nasal	15 1/4
Comprimento da sutura sagital	5 2/3
Constricção interorbital	6 2/3
Largura da fornte sôbre a sutura coronal	10 1/2
Largura bizigomática	17
Largura da caixa craniana s/ timpânico	14 3/4
Comprimento da mandíbula	19 1/2
Altura da mandíbula sob M1	3 2/3

...."

Os indivíduos desta espécie assemelham-se muito, na coloração, aos de *Akodon a. cursor.* Entretanto, a pelagem é mais áspera e longa, mesmo na cabeça e bochechas.

Os jovens são mais escuros. O adulto é cinzento lavado de amarelo-claro, que se acentua nos lados da face e se estende pelos lados do corpo. Codário ardesíaco.

Ventre, não destacado abruptamente, de coloração cinzento-acamurçado.

Cauda relativamente grossa, finamente pilosa.

Crânio característico, fàcilmente identificável pelo alongamento dos nasais, em cuja extremidade distal encontram-se dois pequenos ossos que sustentam o comprido focinho.

A descrição detalhada de THOMAS dispensa mais amplas considerações de nossa parte.

12. *Blarinomys breviceps* (Winge, 1888)

Oxymycterus breviceps Winge, 1888: 34 & pl. II fig. 12.

Localidade-tipo: Lapa do Capão Sêco, Lagoa Santa, Minas Gerais.

Esta espécie tem sido capturada não só na região de Lagoa Santa como também no Estado do Rio de Janeiro (Terezópolis), Espírito Santo(Santa Tereza) e Bahia (Ilhéus).

WINGE descreveu-o —

"Conhece-se, apenas, pela parte anterior de um crânio, achado na terra, na Lapa do Capão Sêco.

....

Oxymycterus breviceps, a menor das espécies de Lagoa Santa, é igualmente o mais primitivo em seus caracteres essenciais; tem o focinho bem mais curto do que qualquer das outras espécies [Winge está comparando com os demais *Oxymycterus, s. strictu*]; mas as fossas nasais dilatam-se muito, posteriormente, dando uma forma particular à parede externa do canal infraorbital.

....

Oxymycterus breviceps é a mais excepcional das espécies de Lagoa Santa. A espécie que lhe está mais próxima é *O[xymycterus] talpinus* [(Lund)] da qual difere, contudo, em muitos pontos.

De *O[xymycterus] rufus* a espécie difere no seguinte:

Ela é muito menor, a menor do gênero.

Crânio. O focinho é muito mais curto, mais do que em qualquer outro *Oxymycterus*. Superfície dorsal do nasal não escavada (côncava). O osso naasl não avança além do plano dos incisivos... As fossas nasais, posteriormente, mais dilatadas, abobadadas contra o canal infraorbital. Bordos supraorbitais talvez [!] um pouco mais pronunciados (afiados). Foramina incisivos menores consideràvelmente.

Medidas, em milímetros, do crânio reproduzido, ad.

Série molar superior	ca.	4
Larg. conj. incis. sup.	ca.	1
Diástema (maxilar)		5 1/2
Largura do palato entre M2		2 1/2
Comprimento dos foramina palatinos		4 3/4
Alt. parede ext. canal infraorb.		2 3/4
Constricção interorbital	c.	7

O único exemplar colecionado apresenta a coloração típica da espécie, isto é, dorso de coloração ardósia, com reflexo avermelhado, quando olhado contra a luz. Superfície ventral cinzento-escuro.

Crânio característico, apresentando certa convergência com o de *Oxymycterus*. Caixa craniana muito larga, porém curta. Interparietal ausente. Occipital vertical. Região interorbital muito larga, quase sem constricção, de bordos lisos, arredondados. Nasais avançando além do nível dos incisivos (e não como Winge o descreveu). Placa zigomática não projetada. Foramina palatinos atingindo e ultrapassando a primeira lâmina de M1, onde se alargam. Palato muito largo e curto. Dentição semelhante à de *Oxymycterus*. Bulas muito dilatadas.

Olfato e audição parecem muito agudos, ao contrário da visão, pelo que se depreende dos caracteres morfológicos, nesta espécie, cujos hábitos são os de um animal fossório por excelência.

Mensurações.

Exemplar n.º M.N. 13.353; sexo —; cabeça e corpo 91; cauda 51; pé posterior 14; orelha interna —; comprimento do crânio —; comprimento basal —· comprimento palatal —: largura bi-zigomática —; constricção interorbital 6,7; largura bi-parietal —; foramina palatinos 4,7; série molar superior 4,4; diástema 5,7; localidade km 104.

SUMMARY

The author describes a collection of mammals (rodents) made in 1954 by Moojen & Cory in the region of Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil.

P.W. Lund, working for some 40 years in that area, has collected every species of living mammals from the region.

There is a portugese translation of Lund's works, but none of Winge's papers publisher originally (in danish) in "E Museo Lundii".

In this paper the author quotes the original descriptions of both (translated), about twelve species and subspecies, providind additional *data* on those poorly known, chiefly on that ones described by Winge upon fragments of skulls. Several taxonomic relations are treated over.

BIBLIOGRAFIA

ALLEN, J.A.
1916 — New Mammals collected on the Roosevelt Brazilian Expedition. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, XXXV :523-530. N.Y., July 24, 1916.

AVILA-PIRES, F.D. DE,
1960 — Um novo Gênero de Roedor Sul Americano. (*Bol. Mus. Nac.*, no prelo).

BENNET, E.T.
1832 — Characters of a New Species of Otter (*Lutra* Erxl.) and of a New Species of Mouse (*Mus*, L.), collected in Chili by Mr. Cuming. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1832, II:2.

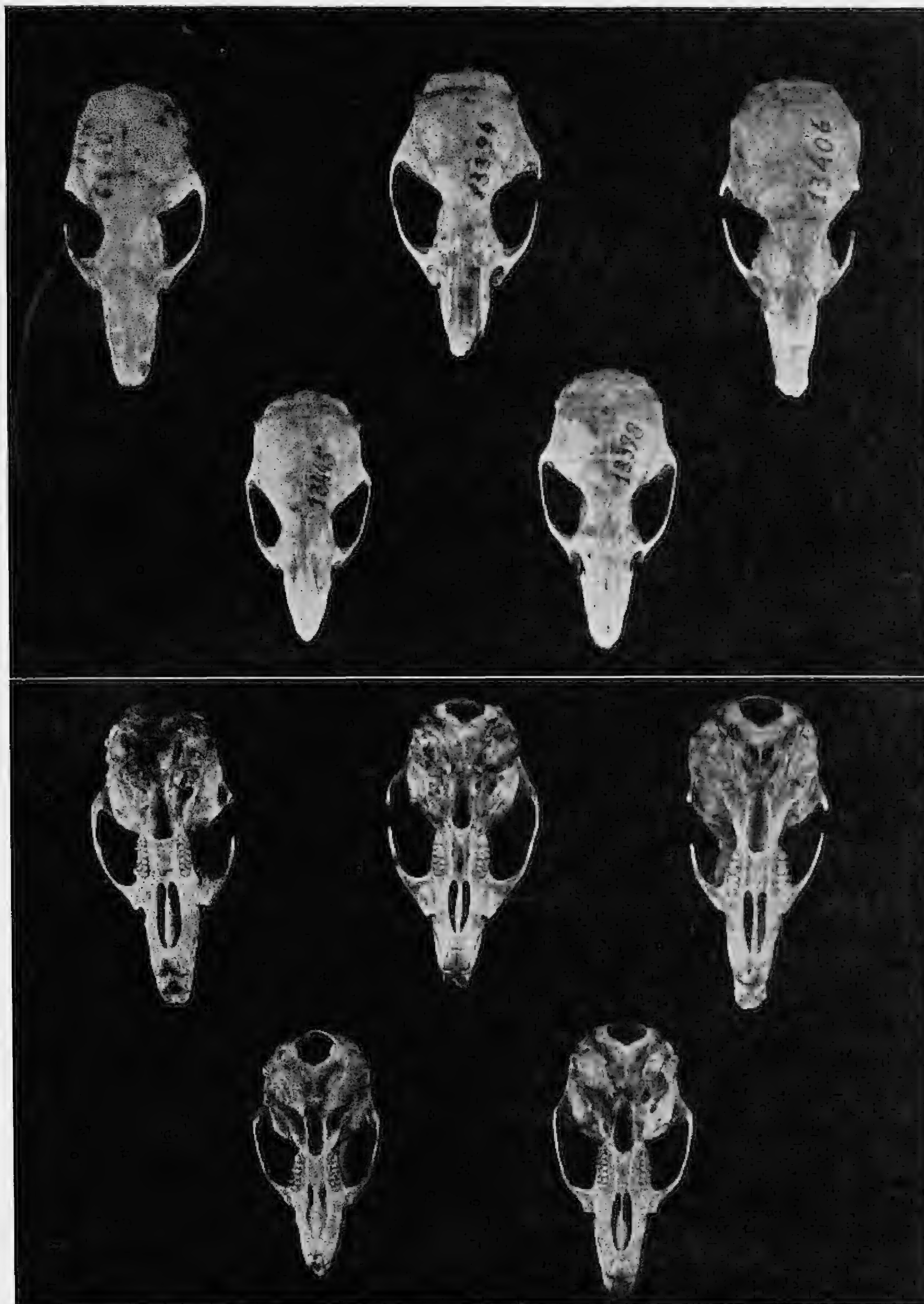
BRANTS, A.
1827 — Het Geslacht der Muizen door Linnaeus opgesteld, in familien, geslachten en soorten verdeeld. Berlin, 1827.

DESMAREST, A.
1819 — *Nouveau Dictionaire d'Histoire Naturelle,* etc. 29. Paris, 1819.
HENSEL, R.
1873 — Beiträge zur Kenntnifs der Säugethiere Süd-Brasiliens. *Abhandl. Kön. Akad. d. Wissench.,* Berlin, f. 1872:36.
HERSHKOVITZ, P.
1959 — Nomenclature and Taxonomy of the Neotropical Mammals Described by Olfers, 1818. *J. Mammal.,* 40, 3:337-353. Baltimore, Aug., 20,
1960 — Mammals of Northern Colombia, Preliminary Report n.º 8: Arboreal Rice Rats, a Systematic Revision of the Subgenus Oecomys, Genus *Oryzomys. Proc. U.S. Nat. Mus.,* 110, n.º 3420:513-568. Washington, 1960.
LIAIS, E.
1872 — *Climats, Géologie, Faune et Géographie Botanique du Brésil.* Paris, 1872.
LICHTENSTEIN, H.
1829 — *Darstellung Säugethiere,* etc. Berlin, 1827-1834.
LUND, P.W.
1841 — Kong. Danske Videnskab. Selsk. naturvidensk. og. math. afhandl., Kjbenhavn, 8 (4). Copenhague.
1950 — *Memórias sôbre a Paleontologia Brasileira, (revistas e comentadas por Carlos de Paula Couto).* I. N. L., Rio de Janeiro, 1950.
MOOJEN, J.
1952 — *Os Roedores do Brasil.* I.N.L., ser. A, II. Rio de Janeiro, 1952.
OLFERS, I. VON
1818 — *in Eschwege, Journal von Brasilien,* etc. Weimar, 1818.
RAFINESQUE, C.
1814 — *Précis des Découvertes et Travaux Semiologiques,* :13. Palermo, 1814.
SCHINZ, H.R.
1845 — *Systematisches Verzeichnis aller bis getzt bekannten Säugthiere, oder Synopsis Mammarium nach dem Cuvischen System.* Sloth, 1844-45.
THOMAS, O.
1901 — On Mammals Collected by Mr. A. Robert on the Rio Jordão, S.W Minas Geraes. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7) VIII:526-536. London, 1901.
1909 — Notes on some South American Mammals with descriptions of New Species. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (8) IV:230-242. London, 1909.
1928 — A New Thomasomys from Rio Grande do Sul. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (10) 1:154-155. London, 1928.
WAGNER, A.
1842 — Diagnosen Neuer Arten Brasilischer Säugthiere. *Arch. f. Naturg.,* Berlin, 1842:356-362.
1843 — *in Schreber, Säugthiere in Abbild.,* etc., supp. 3, Leipzig, 1843.
1845 — Diagnosen Einen Neuer Arten von Nagern und Handflüglern. *Arch. f. Naturg.,* Berlin, 1845:145-149.
WINGE, H.
1888 — *Jordfundne og Nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien.* E. Museo Lundii, 1 (pt. 3). Copenhague, 1888.

Entregue para publicação em 27 de julho de 1960.

Norma dorsal e ventral

M.N. 6340 — *Delomys sublineatus* Thomas, 1903
13394 — *Oecomys simplex* (Winge, 1888)
13406 — *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901
13445 — *Akodon arviculoides cursor* (Winge, 1888)
13398 — *Delomys plebejus* (Winge, 1888)



MIRÍDEOS NEOTROPICAIS, LXXXVIII: DOIS NOVOS GÊNEROS DO COMPLEXO *NEELLA* REUTER — *NEONEELLA* COSTA LIMA

(HEMIPTERA, HETEROPTERA) (*)

(Com 21 figuras)

JOSÉ C.M. CARVALHO
Museu Nacional — Rio de Janeiro

A manipulação de exemplares pertencentes ao complexo *Neella-Neoneella*, provenientes da América Central e América do Sul, revelou a existência de mais dois gêneros distintos que, agora, com maior número de espécies e exemplares, poderão ser descritos com segurança.

O gênero *Neella* Reuter, 1908, (Ann. Nat. Hofmus. Wien 22:152) tem como tipo *Eccritotarsus eucosmus* Stal, 1862, fixado por REUTER (l.c.). Posteriormente HSIAO, 1946 (J. Wash. Acad. Sci. 36:385) e CARVALHO, 1954 (Bol. Mus. Nac. Zool. 122:1-49) descreveram várias espécies.

O gênero *Neoneella* Costa Lima, 1942 (Orquidea 4(3):104) de tipo monobásico sofreu posteriormente adições por CARVALHO, 1946 (Bol. Mus. Nac. Zool. 54:1-8 e 61:1-2).

Êsses mirídeos, possuidores de bela coloração avermelhada, lútea, ou ambas combinadas, com manchas ou áreas castanhas, negras ou azuladas, são em sua maioria parasitos de aráceas, sobretudo, espécies do gênero *Philodendron* Schott.

São os seguintes os novos gêneros que passamos a descrever —

Adneella gên. nov.

Caracterizado pelo porte relativamente grande; hemiélitros esplanados; a cabeça afilada na região clipeal; rostro muito curto, atingindo no máximo o meio do mesosterno; posição e forma dos olhos em relação à cabeça.

Cabeça vista de frente, afilada na região clipeal; olhos grandes com margens interna e posterior retas, sésseis ou muito levemente pedunculados (fig. 4), clípeo saliente, em algumas espécies visível de cima. Rostro curto, atingindo no máximo o meio do mesosterno; segmento I do comprimento da gula.

Antena delgada, longa e finamente pilosa, segmento I subigual ou mais longo que a largura do vértice.

Pronoto acentuadamente afilado para a cabeça, muito finamente pontuado, brilhante; calos grandes atingindo a margem lateral do pronoto; área anterior aos calos de grossura aproximadamente igual a do segmento I da antena; margem posterior largamente arredondada; mesoescuto coberto; escutelo plano, pequeno e afilado no ápice.

Hemiélitro esplanado, denso e curtamente piloso; cúneo aproximadamente tão longo quanto largo na base ou pouco mais longo; aréola com ângulo apical largamente arredondado. Pernas de porte médio.

Tipo do gênero: *Neella distincta* Carvalho, 1945.

(*) Apresentado no XI Congresso Internacional Entomológico — Viena, Áustria, 1960.

Êste gênero é muito próximo de *Neella* Reuter do qual se diferencia por ter antenas mais longas e delgadas; olhos de margem interna e posterior retas; hemiélitros esplanados; cúneo proporcionalmente muito mais curto; clípeo muito mais desenvolvido; e, sobretudo, comprimento do rostro, que atinge no máximo a região mediana do mesoesterno.

Além da espécie-tipo devem ser agregadas a êle as seguintes espécies: *Neella explanata* Carvalho, 1954; *Neella cuneata* Carvalho, 1954; *Neella frumentaria* (Distant, 1884) e *Neella nigronatata* Carvalho, 1954.

Proneella gên. nov.

Caracterizado pelo dimorfismo sexual dos hemiélitros, tendo o macho cúneo muito longo atingindo o ápice da membrana, pelo comprimento do rostro, das antenas e pelas tíbias curtas e engrossadas.

Cabeça e antena muito semelhantes a *Neella* Reuter; clípeo pouco saliente; rostro atingindo as coxas medianas ou base das posteriores; segmento I ultrapassando bastante a gula; olhos sésseis, com margem posterior levemente recurvada para dentro.

Antenas curtas, segmento I e II relativamente grossos.

Pronoto finamente pontuado; calos distintos atingindo a margem lateral do pronoto; área anterior aos calos pouco mais grossa que o segmento I da antena; mesoescuto recoberto; escutelo plano, escavado na base.

Hemiélitro com pilosidade densa e curta; cúneo nos machos muito longo, atingindo o ápice da membrana, curvo lateralmente; ápices cuneais afilados, distantes entre si por espaço maior que a largura da base de um dêles; veia da membrana longa, recurvada apicalmente em ângulo largamente arredondado. Pernas curtas; tíbias curtas e grossas.

Tipo do gênero: *Proneella boliviana* sp. nov.

Êste gênero difere de *Neella* Reuter pelo dimorfismo sexual, tendo os machos cúneo muito longo e atingindo o ápice da membrana. Difere de *Neoneella* Costa Lima pelos ápices dos cúneos afilados, distantes entre si por espaço maior que a largura na base de um dêles, pela veia na membrana formando ângulo apical arredondado (a veia é reta longitudinalmente em *Neoneella*), pelos hemiélitros menos esplanados e olhos sésseis. Difere de *Paraneella* Carvalho, entre outros caracteres, por ter o segmento I da antena muito mais curto, pronoto muito menos pontuado e fêmures de diferente conformação.

Neoneella argentina sp. nov.
(Fig. 1)

Caracterizada por sua coloração uniforme, cúneo do macho curto, largamente arredondado com seus ápices tocando-se entre si, veia da membrana reta comprimento do rostro e genitália do macho.

Macho: comprimento 5,8 mm; largura 2,7 mm. *Cabeça*: comprimento 0,4 mm; largura 1,2 mm; vértice 0,72 mm. *Antena*: segmento I, comprimento 0,8 mm II; III; — IV quebrados. *Pronoto*: comprimento 1,0 mm; largura na base 1,8 mm. *Rostro*: comprimento 1,9 mm.

Côr: vermelha; cabeça, pronoto e escutelo com coloração mais intensa, sobretudo os dois últimos; hemiélitros tendendo ao vermelho lutescente, mais claros na porção lateral e apical; membrana hialina; olhos vermelhos escuros ao negro; I segmento da antena vermelho acastanhado ao castanho, vermelho intenso na extrema base; II segmento castanho e, em alguns exemplares, negro, III e IV segmentos amarelos ou avermelhados, tarsos escuros para o ápice.

CHAVES PARA DETERMINAÇÃO

CHAVE PARA DETERMINAÇÃO DOS GÊNEROS DO COMPLEXO *NEELLA* REUTER — *NEONEELLA* COSTA LIMA

1. Dimorfismo sexual bem evidente, cúneo dos machos atingindo o ápice da membrana 2
— Dimorfismo sexual não evidente, cúneo dos machos não atingindo o ápice da membrana 3
2. Veia da membrana do macho reta, cúneo arredondado apicalmente, os ápices contíguos ou separados entre si por distância inferior à largura da base de um dêles (fig. 10) .... *NEONEELLA* Costa Lima, 1942
— Veia da membrana angularmente arredondada no ápice, cúneo afilado apicalmente, os ápices distantes entre si por um espaço maior que a largura da base de um dêles (fig. 8) .... *PRONEELLA* gên. nov.
3. Rostro muito curto, atingindo no máximo o meio do mesosterno; olhos retos posterior e internamente; clípeo bastante desenvolvido (fig. 4); cúneo curto de comprimento aproximadamente subigual à largura na base (fig. 7) .... *ADNEELLA* gên. nov.
— Rostro atingindo as coxas medianas ou além; olhos arredondados internamente e com curvatura interna na margem posterior, clípeo pouco desenvolvido (fig. 6) cúneo longo, de comprimento aproximadamente duas vêzes mais longo que largo na base 4
4. Segmento I da antena, afilado na metade basal, tão longo quanto o II; pontuação do pronoto densa e grosseira; fêmures posteriores curvos e engrossados para o ápice, com cerdas longas e finas .... *PARANEELLA* Carvalho, 1954
— Segmento I da antena sem afilamento na metade basal, muito mais curto que o segmento II; pontuação do pronoto fina; fêmures posteriores normais .... *NEELLA* Reuter, 1908

CHAVE PARA DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *NEONEELLA* COSTA LIMA

1. Rostro atingindo além do meio do abdômen; espécie de côr vermelha uniforme; cúneo muito largo, de largura na base maior que comprimento de aréola .... *milzae* Carvalho
— Rostro não ultrapassando as coxas posteriores; espécies com coloração vermelha e escura ou com manchas escuras; quando vermelho uniforme, o cúneo com largura na base menor que o comprimento da aréola 2
2. Hemiélitros castanho-escuros em tôda a sua extensão; tíbias, sobretudo as posteriores, castanho-escuros; rostro ultrapassando levemente as coxas posteriores .... *bosqui* Carvalho
— Hemiélitros vermelhos ou vermelho com manchas negras, porém nunca totalmente castanho-escuros; tíbias vermelhas ou lutescentes; rostro não ultrapassando o ápice das coxas posteriores 3
3. Escutelo, região claval e área adjacente do cório fuscos ou negros, em ambos os sexos; fêmea com cúneo enegrecido .... *zikani* Costa Lima
— Escutelo, região claval e área adjacente do cório da mesma côr do hemiélitro; cúneo da fêmea também da côr do hemiélitro 4
4. Embólio fortemente esplanado e reflexo para cima; hemiélitro estreitado ao nível da fratura cuneal; côr vermelha .... *argentina* sp. nov.
— Embólio normal, apenas levemente reflexo na base; hemiélitro igual e uniformemente arredondado, dos lados, sem estreitamento ao nível da fratura cuneal; côr lutescente .... *paranensis* Carvalho

Hemiélitros mais alargados na região mediana com embólio fortemente esplanado e reflexo, sobretudo na região basal; cúneo curto, muito largo, fortemente ar-

redondado com ápices contíguos envolvendo a membrana, que é diminuta; veia areolar reta, seguindo a mesma linha da comissura claval; rostro atingindo as coxas posteriores; fêmures anteriores notadamente mais fortes que os demais.

Genitália: *aedeagus* (fig. 21) sem espículo, simples.

Harpago esquerdo (fig. 19) com bifurcação no ápice distal.

Harpago direito (fig. 20) também fendido apicalmente.

Fêmea: comprimento 4,6 mm; largura 2,0 mm. *Cabeça*: comprimento 0,3 mm; largura 0,9 mm; vértice 0,54 mm. *Antena*: segmentos ausentes. *Pronoto*: comprimento 0,7 mm; largura na base 1,3 mm. *Rostro*: comprimento 1,5 mm.

Côr: vermelho intenso com os hemiélitros mais escuros sobretudo na região claval e cuneal, ápices dos cúneos bastante separados entre si, veia da membrana largamente arredondada na porção apical.

Holótipo: macho, Buenos Aires, República Argentina, 1946 Carvalho col.

Alótipo: fêmea. *Parátipos*: 1 fêmea e 11 machos nas coleções do autor, do Museu Nacional e do Museu Argentino de Ciências Naturais.

Proneella boliviana sp. nov.
(Fig. 2)

Caracterizada pela coloração vermelha intensa, com região mediana dos hemiélitros escura nos dois sexos, pelos ápices dos cúneos do macho, separados entre si por distância maior que a largura da base de um dêles e pela genitália do macho.

Macho: comprimento 6,0 mm; largura 2,5 mm. *Cabeça*: comprimento 0,3 mm; largura 1,1 mm; vértice 0,60 mm. *Antena*: segmento I, comprimento 0,6 mm; II, 1,5 mm; III, 0,4 mm; IV 0,5 mm. *Pronoto*: comprimento 1,1 mm; largura na base 1,9 mm. *Rostro* comprimento 2,1 mm.

Côr: vermelha, com região central dos hemiélitros escura; antena de I segmento vermelha; II segmento enegrecido para o ápice, onde se torna negro; III e IV segmentos amarelos ou claros; olhos negros; escutelo em alguns exemplares totalmente fusco ou negro, noutros apenas o ápice; clavo na porção apical além do ápice do escutelo; cório na região comissural e área que margeia o clavo até o nível do escutelo; membrana mais acentuadamente na base, fuscos ao negro; tarsos amarelos; cúneo e membrana tendendo ao amarelo lutescente para o ápice.

Hemiélitros alargados na região mediana; embólio ligeiramente mais grosso e esplanado na base, ápices dos cúneos separados entre si por uma distância igual à largura da base de um dêles; veias da membrana com ângulo apical arredondado. Rostro atingindo a base das coxas posteriores.

Genitália: *aedeagus* (fig. 14) com espículo.

Harpago esquerdo (fig. 12) com duas curvaturas, afilado para o ápice.

Harpago direito (fig. 11) rombudo apicalmente e com um tubérculo próximo à base. Pigóforo com um gancho marginal (fig. 13).

Fêmea: comprimento 4,9 mm; largura 2,0 mm. *Cabeça*: comprimento 0,4 mm; largura 0,9 mm; vértice 0,48 mm. *Antena*: segmento I, comprimento 0,4 mm; II, 1,0 mm; III, 0,3 mm; IV 0,4 mm. *Pronoto*: comprimento 0,8 mm; largura na base 1,5 mm.

Côr: semelhante a do macho, porém com a região mediana dos hemiélitros de coloração escura mais acentuada; membrana nitidamente mais escura na região areolar; cúneo vermelho em tôda a sua extensão.

Holótipo: macho, El Palmar, Chapare Coxabamba, Bolivia 1.000 m 10-18. 1. 1958, Monrós & Wygodzinsky.

Alótipo: fêmea. *Parátipos*: 3 machos e 3 fêmeas, mesmas indicações que o holótipo, nas coleções dos Inst. Miguel Lillo, Tucuman, Argentina, do Museu Nacional, Rio de Janeiro e do autor.

Difere de *Proneella peruana* sp. nov. por ter a região mediana dos hemiélitros, escutelo totalmente ou em parte e areolas da membrana fuscos ou negros, bem como pela estrutura da genitália.

Proneella peruana sp. nov.
(Fig. 3)

Caracterizada por sua coloração vermelho intensa e uniforme nos dois sexos, pelo cúneo do macho bastante separados na porção apical da membrana e pela genitália dos machos.

Macho: comprimento 5,5 mm; largura 2,4 mm. *Cabeça*: comprimento 0,4 mm; largura 1,0 mm; vértice 0,5 mm. *Antena*: segmento I, comprimento 0,1 mm; II, 1,3 mm; III, —; IV, — quebrados. *Pronoto*: comprimento 0,9 mm; largura na base 1,6 mm. *Rostro*: comprimento 1,9 mm.

Côr: vermelho intenso, levemente mais escuro na região mediana dos hemiélitros; cabeça e cúneo para o ápice; areola e veia da membrana tendendo ao amarelo; olhos pretos; I segmento da antena vermelho acastanhado; II segmento castanho ou negro. Tarsos claros ou amarelos; tíbias lutescentes, mais claras para o ápice.

Embólio estreito, engrossado; cúneo longo, pouco curvo, com ápices distante um do outro por espaço equivalente a mais de uma vez sua largura na base; veia da membrana arredondada no ângulo apical, III e IV segmentos amarelados.

Genitália: *aedeagus* (fig. 15) com espículo aciculado.

Harpago esquerdo (fig. 17) com duas curvaturas, afilado para o ápice.

Harpago direito (fig. 16) rombudo e simples. Gancho marginal do pigóforo engrossado antes do ápice (fig. 18).

Fêmea: comprimento 6,0 mm; largura 2,2 mm. *Cabeça*: comprimento 0,4 mm; largura 1,0 mm; vértice 0,48 mm. *Antena*: segmento I, comprimento 0,6 mm; II, — III, —; IV — ausentes. *Pronoto*: comprimento 1,2 mm; largura na base 1,8 mm.

Côr: semelhante ao macho, cúneo totalmente vermelho; veias vermelhas; membrana levemente enfumada.

Holótipo: macho Marcapata, Perú.

Alótipo: mesmas indicações que o holótipo. *Parátipos*: 3 fêmeas, Pachitea, Perú e Província de Jauja, Jauja 3.500 m., Kurt Meskemdahl.

Difere de *Proneella boliviana* sp. nov. por ter a região mediana do hemiélitros, escutelo e membrana unicolores, bem como pela estrutura da genitália.

CHAVE PARA DETERMINAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *PRONEELLA* gên. nov.

1. Região mediana dos hemiélitros (escutelo totalmente ou apenas o ápice, clavo além do ápice escutelar, região adjacente do cório e areolas da membrana) fusca ao negro .... *boliviana* sp. nov.
— Região mediana dos hemiélitros, escutelo e membrana unicolores ...... *peruna* sp. nov.

SUMMARY

This paper contains the descriptions of two new genera of the *Neella* Reuter — *Neoneella* Costa Lima complex (Hemiptera, Miridae). *Adneella* n. gen. type *Neella distincta* Carvalho and *Proneella* n. gen. type *Proneella boliviana* n. sp. are described and ilustrated. *Proneella peruana* n. sp. and *Neoneella argentina* n. sp. are also described and figured.

Keys to separate the genera of the complex and for the species of each genus are also included.

Entregue para publicação em 10 de outubro de 1960.



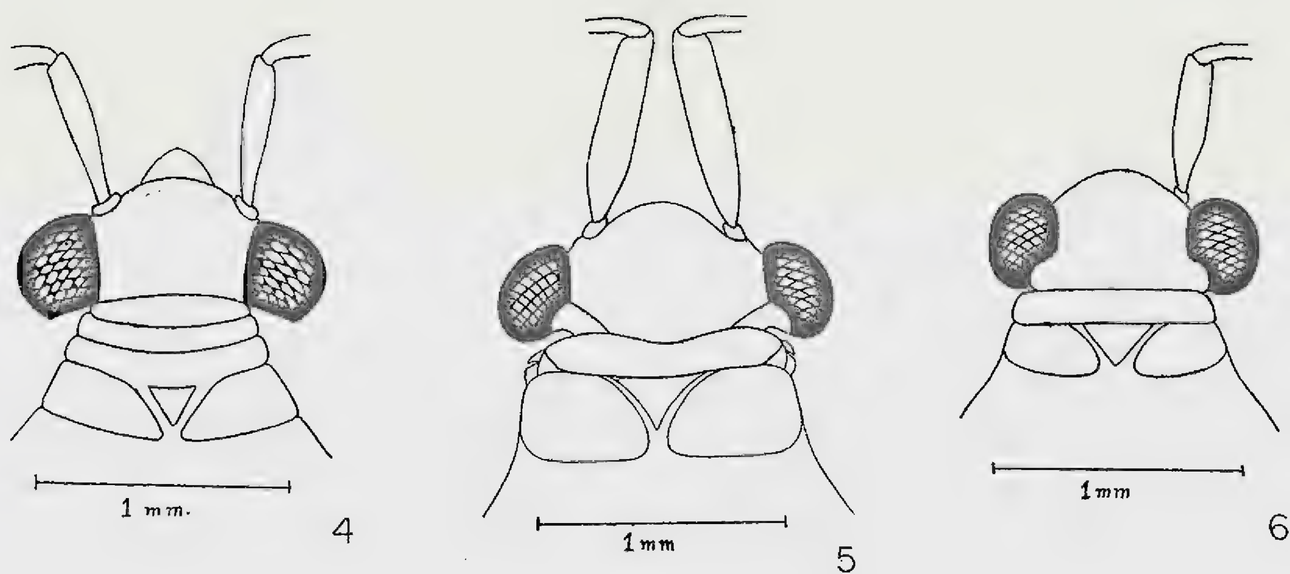
Fig. 2 — **Proneella boliviana** sp. nov. Macho, holótipo.

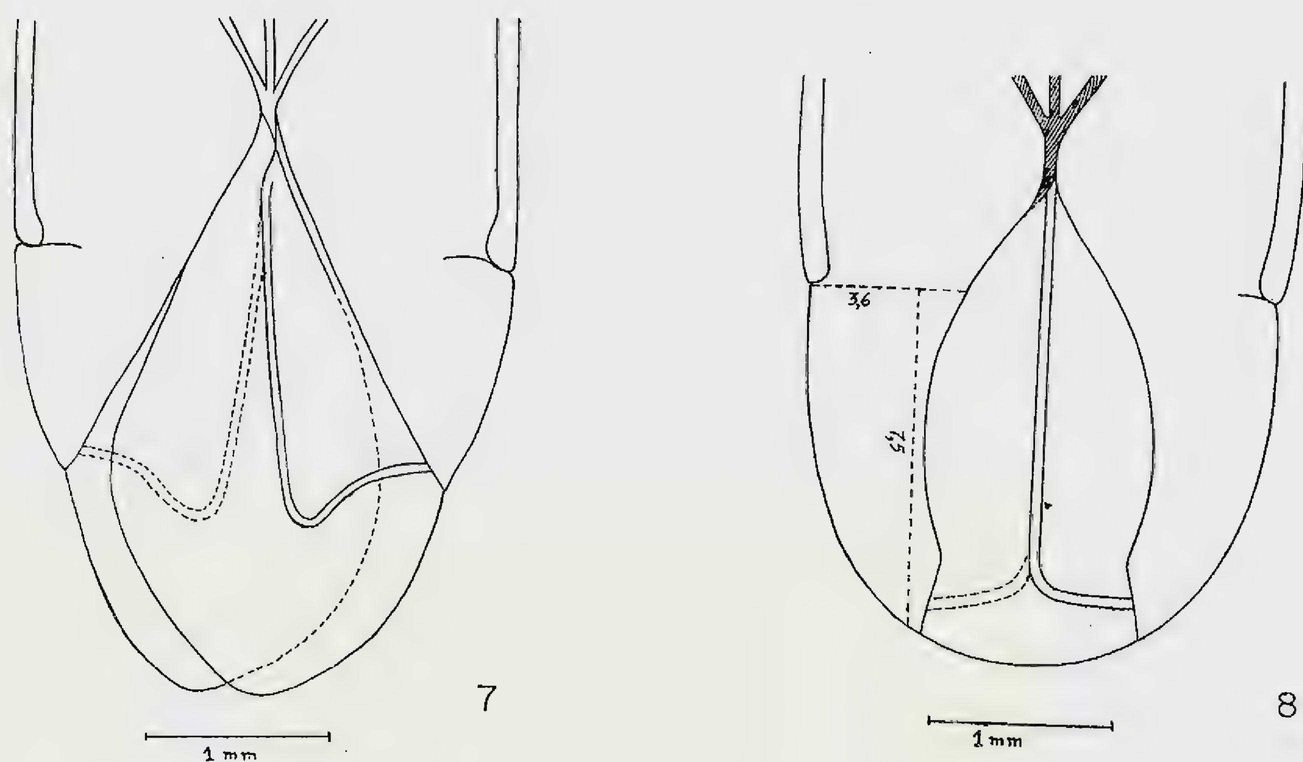


Fig. 1 — **Neoneella argentina** sp. nov. Macho, holótipo.



Fig. 3 — **Proneella peruana** sp. nov. Macho, holótipo.





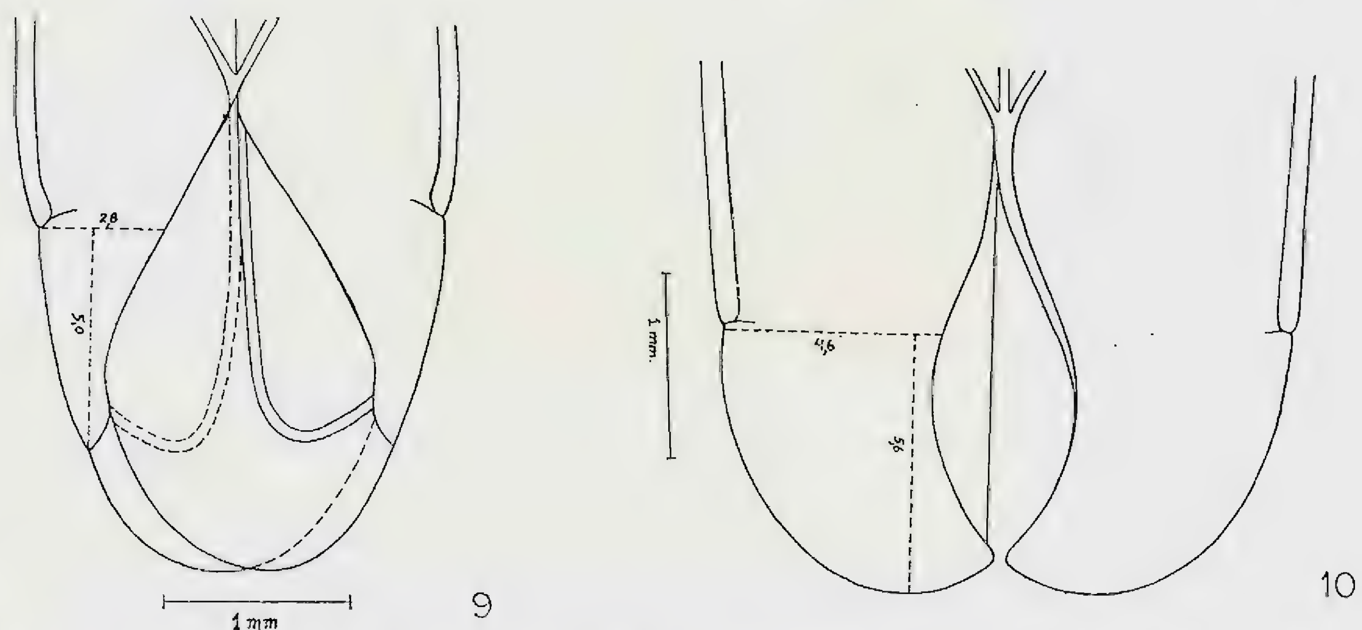
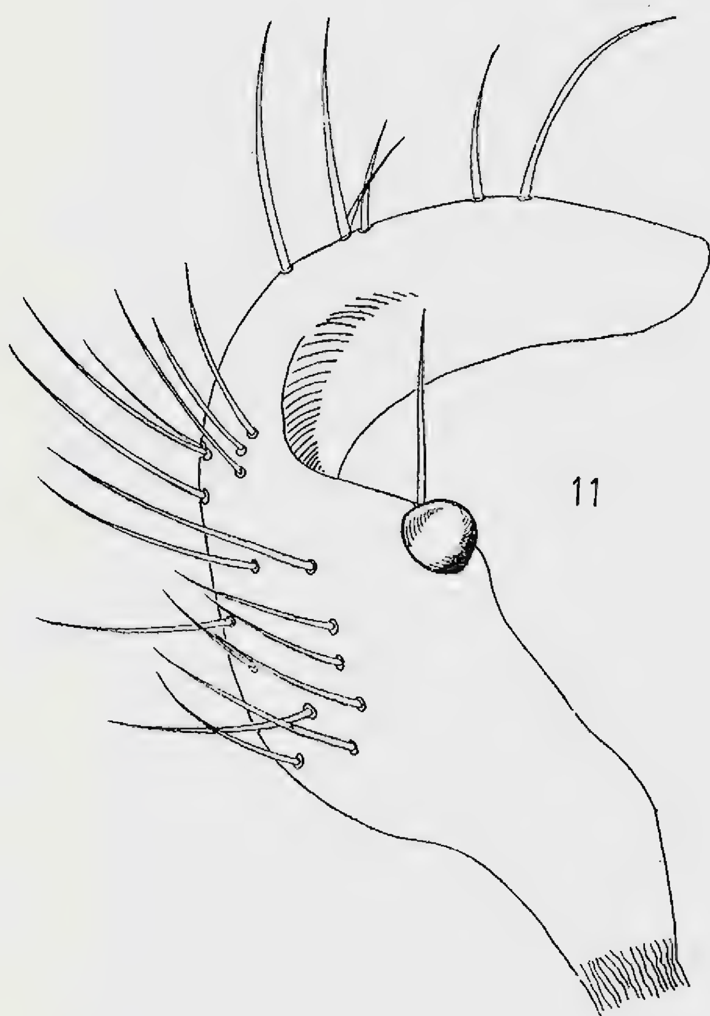
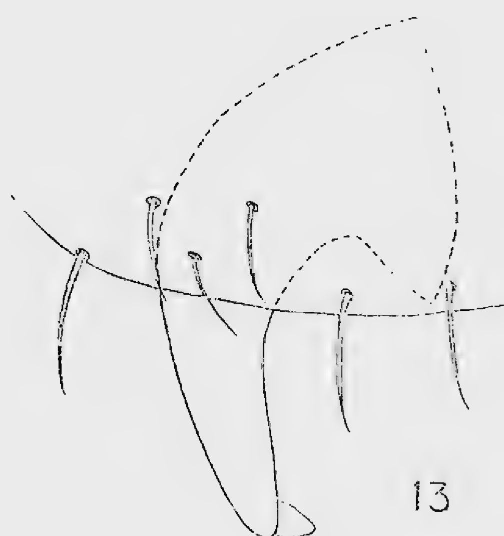


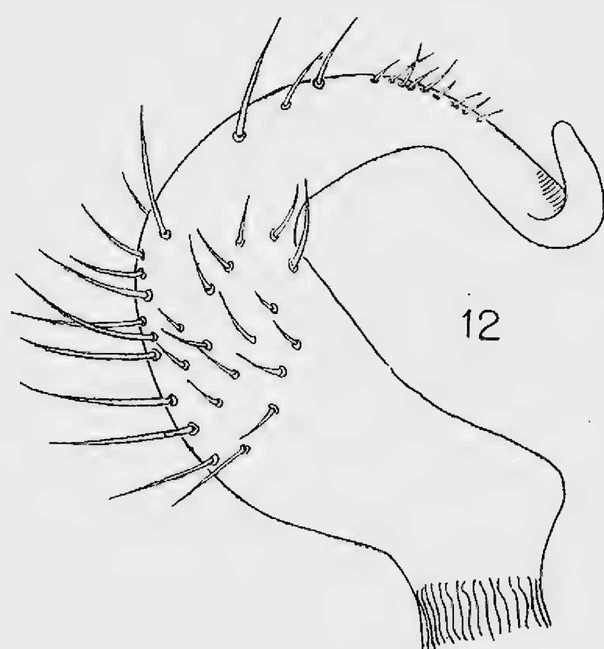
Fig. 4 — **Adneella distincta** (Carv.) cabeça; fig. 5 — **Neoneella zikani** C.L., cabeça; fig. 6 — **Neella eucosmus** Stal — cabeça; fig. 7 — **Adneella distincta** (Carv.) — extremidade distal dos hemiélitros; fig. 8 — **Proneella boliviana** sp. nov. extremidade distal dos hemiélitros; fig. 9 — **Neella eucosmus** Stal — extremidade distal dos hemiélitros; fig. 10 — **Neoneella argentina** sp. nov. — extremidade distal dos hemiélitros.

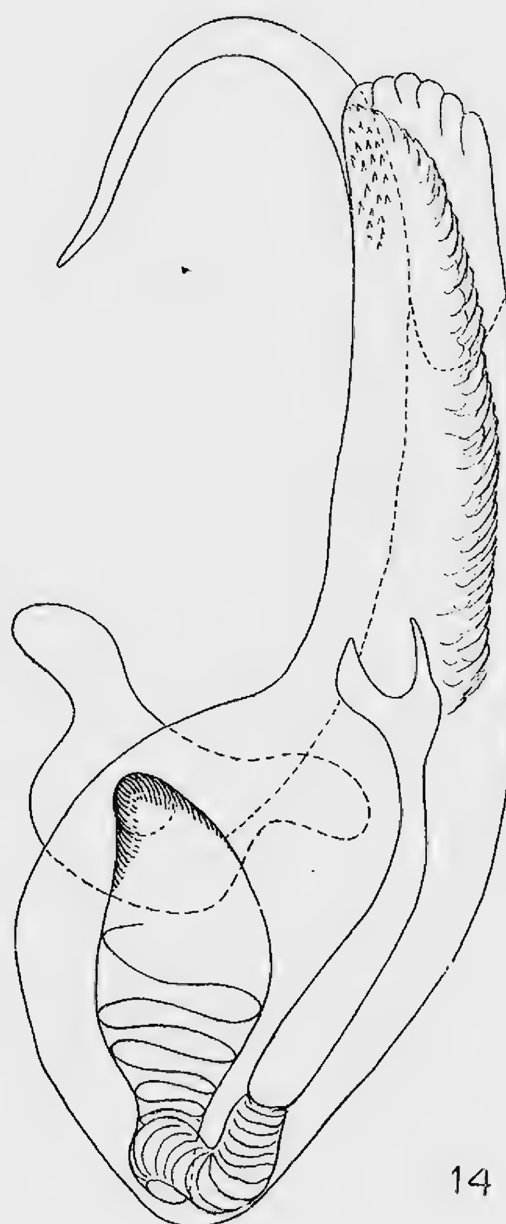
Proneella boliviana sp. nov.

Fig. 11 — harpago direito; fig. 12 — harpago esquerdo; fig. 13 — gancho do pigóforo; fig. 14 — aedeagus.


11


13


12

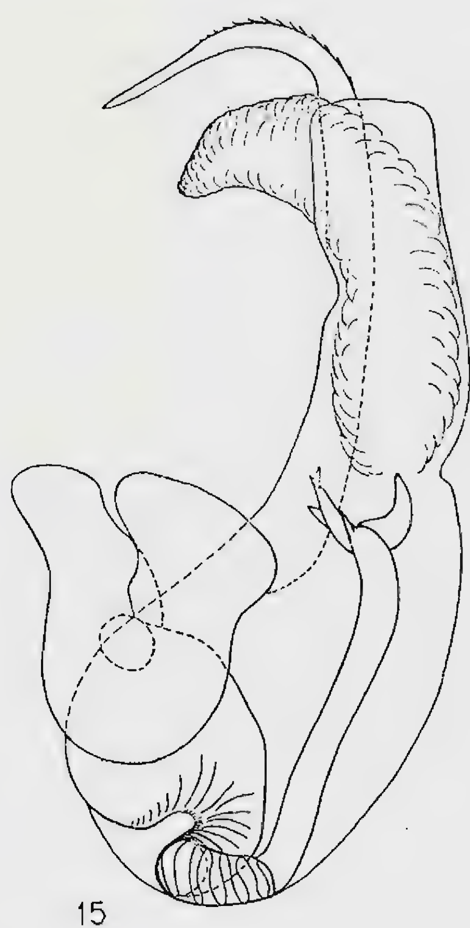

14

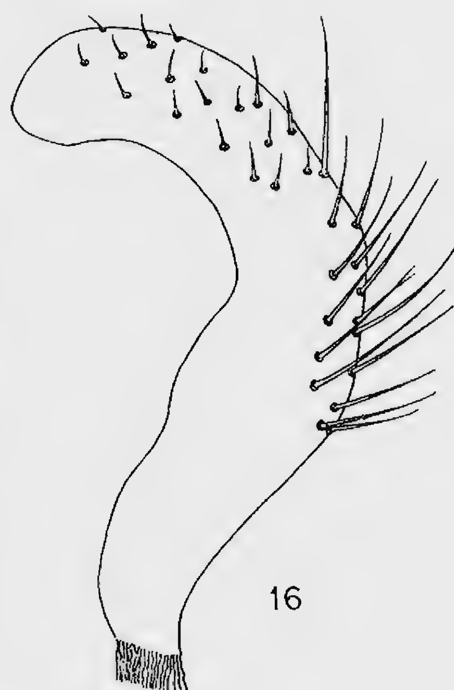
Proneella peruana sp. nov.

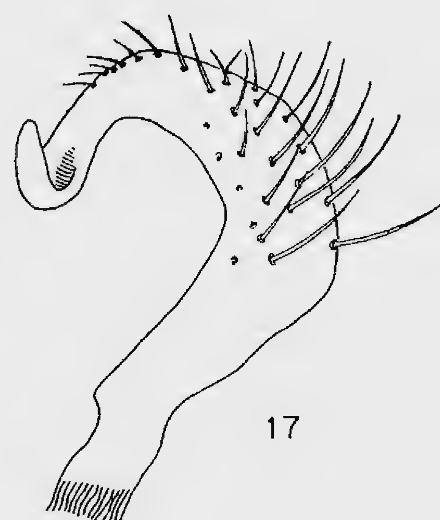
Fig. 15 — aedeagus; fig. 16 — harpago direito; fig. 17 — harpago esquerdo; fig. 18 — gancho do pigóforo.

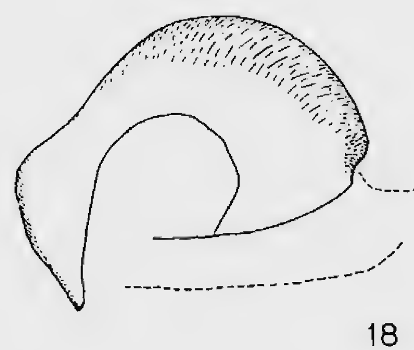
Neoneella argentina sp. nov.

Fig. 19 — harpago esquerdo; fig. 20 — harpago direito; fig. 21 — aedeagus.

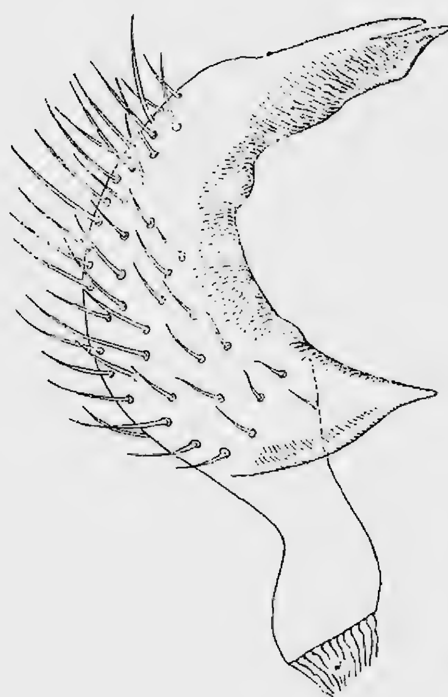

15

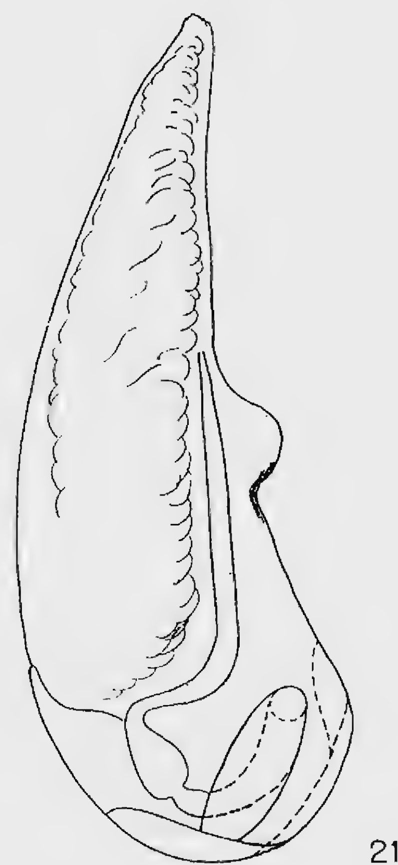

16


17


18


20


19


21

QUATRO ESPÉCIES NOVAS, BRASILEIRAS, DE *EXCORALLANA* STEBBING, 1904

(ISOPODA, EXCORALLANIDAE)

(Com 37 figuras)

ALCEU LEMOS DE CASTRO
Museu Nacional — Rio de Janeiro

A julgar pela bibliografia ao nosso alcance, o gênero *Excorallana* Stebbing, 1904 compõe-se, até a presente data, de 12 espécies, tôdas, com exceção de *E. truncata* (Richardson, 1899) encontradas no litoral atlântico das Américas. Damos abaixo a lista das espécies até agora descritas:

1) *E. acuticauda* (Miers, 1881) — Hotspur Bank, South Atlantic, lat. 17° 32' S, Long. 35° 45' W.
2) *E. antillensis* (Hansen, 1890) — Key West, Florida; St. Thomas.
3) *E. berbicensis* Boone, 1918 — British Guiana.
4) *E. fissicauda* (Hansen, 1890) — West Indies.
5) *E. mexicana* Richardson, 1905 — Golfo do México.
6) *E. oculata* (Hansen, 1890) — West Indies.
7) *E. quadricornis* (Hansen, 1890) — St. Thomas; Bermudas; Castle Harbour.
8) *E. sexticornis* (Richardson, 1901) — Key West, Florida.
9) *E. subtilis* (Hansen, 1890) — St. Thomas.
10) *E. tricornis* (Hansen, 1890) — Golfo do México; Antilhas.
11) *E. truncata* (Richardson, 1899) — Catalina Is., Califórnia.
12) *E. warmingii* (Hansen, 1890) — Yucatan.

NIERSTRASZ (1931:162) admite a possibilidade de que algumas espécies mal conhecidas de *Corallana* Dana, 1852 possam, também, pertencer ao gênero *Excorallana*.

Das espécies citadas acima, apenas *E. berbicensis* parece ser pròpriamente de água doce, tôdas as demais sendo marinhas ou pelo menos de água salôbra.

A única referência existente com relação à ocorrência dêste gênero no litoral brasileiro em RICHARDSON (1900:157), que atribuiu a *E. acuticauda* (Miers) exemplares procedentes de Maceió, Alagoas (Branner-Agassiz Expedition).

Devemos encarecer aqui a necessidade de um estudo acurado da biologia dêstes isópodes, especialmente com relação ao modo de reprodução, porquanto a existência, no material estudado, de fêmeas ovadas típicas providas de estiletes nos endopoditos dos pleópodes do 2.° par, indicam a possibilidade de que, pelo menos em alguns casos, se observe o mesmo tipo de hermafroditismo encontrado entre os representantes da família Cymothoidae.

Na presente publicação são descritas quatro espécies novas do gênero *Excorallana* do litoral brasileiro, com base no material pertencente à coleção carcinológica do MUSEU NACIONAL.

Ao Sr. ALMIR FONSECA ROSAS e à Srta. HORTENCIA BAAMONDE, autores de algumas das ilustrações estampadas, os nossos agradecimentos.

Excorallana longicornis sp. nov.

(Figs. 1-10)

A descrição desta espécie baseia-se

em um lote de 78 exemplares coletados num tronco de pau na desembocadura do Rio do Saco, Baía de Mangaratiba, Estado do Rio de Janeiro. Embora todos os exemplares pertençam indubitàvelmente à mesma espécie, distinguem-se dois tipos de machos: uns com destacado dimorfismo sexual, tal como se observa normalmente na maioria das espécies já conhecidas de *Excorallana*, e outros de aspecto idêntico ao das fêmeas, distinguindo-se destas, apenas, pelos pleópodes do 2.° par. O material estudado contém numerosos exemplares dos dois tipos de machos, em diferentes fases de desenvolvimento.

Machos — Cabeça de contôrno regularmente arredondado, mais largo do que longa. Olhos de tamanho médio, situados muito lateralmente. Em numerosos espécimes machos há um destacado dimorfismo sexual: a cabeça é ornada dorsalmente com três cornos extraordinàriamente longos, dirigidos para diante e com as extremidades distais curvadas para cima; dêstes três cornos, um está colocado na parte anterior e mediana da cabeça e os outros dois, que são um pouco mais longos, situam-se mais atrás, de um lado e outro da linha mediana; em tôda a extensão da linha mediana a cabeça se apresenta profundamente sulcada, mostrando-se, quando vista de lado, em nível muito inferior ao do primeiro segmento torácico. Outros exemplares machos, entretanto, não apresentam cornos na cabeça, observando-se, quando muito, pequenos tubérculos baixos. Primeiras antenas contíguas na linha mediana e compostos de um pedúnculo de dois artículos alongados e de um flagelo de 10 a 11 segmentos; atingem êstes apêndices, quando bem estendidos para trás, o nível da borda posterior da cabeça ou um pouco mais. Segundas antenas inseridas separadamente e constituídas por um pedúnculo de 5 artículos, dos quais os três primeiros são muito curtos e o 4.° e 5.° longos, e por um flagelo de 25 a 30 artículos; atingem êstes apêndices, quando bem estendidos para trás, o nível do meio do 4.° segmento torácico.

Nos machos providos de cornos, o 1.° segmento torácico possui dois tubérculos proeminentes próximos da margem anterior, de um lado e outro da linha mediana, que também se apresenta fortemente sulcada nesse ponto. Os demais segmentos torácicos são lisos, sendo que os 3 últimos possuem pêlos longos e numerosos. Nos machos sem cornos, o 1.° segmento torácico tem aspecto idêntico aos demais. Os pereópodes são fortes e providos de numerosos dentes ou espinhos grossos.

Segmentos abdominais com uma fileira simples de tubérculos junto à margem posterior, sendo que o 5.° segmento possui apenas um tubérculo mediano e dois laterais, que são maiores e mais destacados que todos os outros do pleon.

Telson triangular, sem cisura lateral e com a extremidade distal arredondada; a superfície dorsal é lisa, plana e pilosa, observando-se dois pequenos tubérculos na base, junto à linha mediana.

Urópodes ligeiramente mais longos que o telson. O endopodito é largo, com a extremidade distal oblìquamente truncada. Exopodito estreito, de forma oval alongada, um pouco mais curto que o endopodito.

Fêmeas — A julgar pelo material estudado, as fêmeas alcançam o mesmo porte dos machos. A cabeça e o 1.° segmento torácico são lisos. As antenas e os segmentos abdominais são relativamente menos pilosos e os pereópodes mais delicados que os dos machos. A tuberculação nos segmentos abdominais é, via de regra, menos acentuada.

As fêmeas e os machos sem cornos apresentam aspecto geral muito semelhante, só podendo serem separados, com certeza, pelo exame dos pleópodes do 2.º par.

Côr — Os exemplares de ambos os sexos conservados em álcool mostram a superfície dorsal do corpo com pigmentos escuros irregularmente distribuídos, observando-se comumente uma pigmentação mais acentuada na linha mediana e junto às bordas posteriores dos segmentos. Ventralmente, possuem côr amarelada uniforme.

Dimensões — Os exemplares maiores, machos e fêmeas, alcançam o comprimento de 10 mm.

Material estudado — N.º 1410, um macho, holótipo; n.º 1411, uma fêmea, alótipo; n.º 1412, um lote de 34 fêmeas e 43 machos (dos quais 22 apresentam dimorfismo sexual acentuado e 20 têm aspecto semelhante às fêmeas), parátipos. Todos os exemplares foram coletados, em excursão realizada pelo autor juntamente com Arnaldo Coelho e Francisco Sampaio em 25/I/959, na desembocadura do Rio do Saco, Baía de Mangaratiba, habitando um tronco de pau ocupado também por *Upogebia brasiliensis* Holthuis, *Sphaeroma terebrans* Bate, *Alpheus* sp. e por algumas espécies de anfípodes não identificados.

Discussão — As duas outras espécies de *Excorallana,* cujos machos possuem três cornos na cabeça são: *E. tricornis* Hansen e *E. berbicensis* Boone. *E. longicornis* parece, entretanto, mais afim a *E. berbicensis* em razão de não possuir incisão lateral no telson, presente em *E. tricornis.* Os machos de *E. longicornis* com destacado dimorfismo sexual são fàcilmente distinguidos dos de *E. berbicensis* pelo extraordinário desenvolvimento e pela posição dos três cornos, bem como pela presença de dois grandes tubérculos no primeiro segmento torácico. Os machos desprovidos de cornos e as fêmeas de *E. longicornis* mostram extrema semelhança com as fêmeas de *E. berbicensis.*

Excorallana angusta sp. nov.
(Figs. 11-18)

Corpo muito alongado e estreito (relação comprimento e largura 13:4). Cabeça muito pequena em relação ao corpo (1:12). Olhos muito afastados entre si. Entre os olhos, de um lado e outro da linha mediana, encontram-se dois pequeninos tubérculos. As antênulas alcançam em comprimento o limite posterior da cabeça; pedúnculo antenular formado por dois artículos quase do mesmo comprimento e flagelo com 11 artículos. A extremidade distal das antênulas atinge o nível da metade do 5.º artículo antenal. Antenas como usual no gênero, com cêrca de 25 artículos no flagelo e estendendo-se até a altura do 3.º segmento torácico. Lâmina frontal de aspecto comparável ao de um sino.

Margens posteriores dos dois primeiros segmentos torácicos lisas, a do 3.º com tubérculos pouco visíveis, que se vão tornando cada vez mais aparentes nos segmentos 4 a 7. Pereópodes relativamente curtos.

Cinco primeiros segmentos do pleon com uma fileira simples de tubérculos na margem posterior. Na linha mediana dos 3.º, 4.º e 5.º segmentos, destacado dos demais tubérculos por dois sulcos longitudinais profundos, encontra-se um dente largo e dirigido para trás (o do 5.º segmento sendo mais desenvolvido que o dos outros dois). Telson triangular, com a extremidade distal arredondada e sem cisura lateral; a superfície dorsal é revestida por fortes cerdas e mostra 4 destacados tubérculos próximos da base e dispostos transversalmente de um lado

e outro da linha mediana, que é marcada por um sulco largo e pouco destacado. Endopodito dos urópodes quase tão largo quanto longo e com a borda distal arredondada.

Material estudado — N.° 622, um macho, holótipo, procedente de Abrolhos, Estado da Bahia, e colecionado pelo naturalista PAULO DE MIRANDA RIBEIRO em janeiro de 1944, sôbre *Cephalopholis sp.*

Discussão — *E. augusta* parece ser mais afim a *E. mexicana* Richardson porém distingue-se desta, principalmente, pela disposição particular dos tubérculos e pela ausência de incisão lateral no telson, bem como pelo aspecto dos endopoditos dos urópodes.

Excorallana richardsoni sp. nov.
(Figs. 19-27)

Corallana acuticauda Richardson, 1900, Proc. Wash. Acad. Sci. II:157-159, figs. 1 e 2. nec Miers, 1881 (Macho).

Cabeça cêrca de duas vêzes tão larga quanto longa, com a margem anterior dilatada, aguda na linha mediana e profundamente escavada dos lados. Ângulos anterolaterais agudos, estendendo-se até quase a mesma linha da expansão mediana. Olhos relativamente grandes, ovais, que não alcançam a margem anterior da cabeça; distância interocular cêrca de duas vêzes a largura de um ôlho. Antênulas com o artículo basal do pedúnculo grandemente dilatado e achatado dorsoventralmente; visto de cima êste artículo apresenta-se de forma oval, de superfície quase plana, e inferiormente mostra uma profunda escavação para recepção das antenas. Lados internos dos artículos basais das antênulas retos e contíguos em tôda a extensão; segundo e terceiro artículos do pedúnculo quase do mesmo comprimento, cêrca de 1/4 do comprimento do primeiro. Flagelo antenular com 8 artículos. As antênulas estendem-se até a altura da metade do 5.° artículo das antenas. Flagelo antenal com cêrca de 30 artículos. Lâmina frontal de forma trapezoidal. As mandíbulas têm as extremidades distais simples e recobrem o lábio e o clípeo.

Superfície dorsal dos 5 primeiros segmentos torácicos lisa. Sexto e 7.° segmentos com uma fileira dupla de pequenos tubérculos junto à margem posterior. Bordas laterais dos epímeros dos 4 últimos segmentos torácicos providas de longos pêlos.

Primeiro segmento abdominal liso; 2.° ao 5.° com uma fileira transversal dupla de tubérculos, que aumentam gradativamente de tamanho para a parte posterior do abdômen. Tal como se observa em *E. antillensis* e *E. oculata,* há um profundo sulco longitudinal na parte mediana do abdômen, estendendo-se do 3.° ao 5.° segmentos; êste sulco é ornamentado, na linha mediana, por uma fileira longitudinal de tubérculos, em número de dois para cada segmento, sendo que o segundo tubérculo do 5.° segmento dispõe-se como uma carena destacada. Telson de forma triangular com o ápice agudo e um tanto acuminado. Na linha mediana dorsal há uma depressão longitudinal, mais destacada na base, delimitando uma zona central do telson fortemente hirsuta; próximo da base existe uma fileira transversal de 4 tubérculos, dois de cada lado da linha mediana, sendo que os dois mais centrais são bem maiores. Nos ângulos anterolaterais do telson, junto ao ponto de inserção dos urópodes, encontra-se uma carena e, logo abaixo, um destacado tubérculo subdividido. À meia distância da base ao ápice do telson a margem lateral apresenta uma profunda incisão; acima do ponto onde termina cada incisão lateral existe um tubérculo subdividido.

Ramos dos urópodes do mesmo comprimento, o endopodito triangular, muito largo na base e agudo na extremidade distal, e o exopodito muito mais estreito que o endopodito, com a extremidade aguda e simples. Há uma franja de pêlos longos nas bordas laterais do telson e dos ramos dos urópodes.

Dimensões — Os dois espécimes fêmeas examinados alcançam 15 mm de comprimento.

Material estudado — N.° 1413, uma fêmea, holótipo, e n.° 1414, uma fêmea, parátipo, procedente de Armação dos Búzios, Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, e colecionados por ENY AUTRAN em 12/I/958. Os referidos exemplares foram cedidos ao MUSEU NACIONAL pela equipe do Centro de Estudos Zoológicos da Faculdade Nacional de Filosofia, gentileza que muito agradecemos.

Discussão — *E. richardsoni* constitui, juntamente com *E. acuticauda, E. antillensis* e *E. subtilis*, um grupo de espécies que se destacam das demais do gênero pelo fato de possuirem o artículo basal das antênulas extremamente dilatado; parece, entretanto, mais próxima de *E. antillensis*, especialmente, quanto ao aspecto do abdômen.

Damos abaixo as principais diferenças entre *E. richardsoni* e as espécies que lhe são mais afins.

Os exemplares machos procedentes de Maceió, Alagoas, descritos e figurados por RICHARDSON (190:157-158, figs. 1-2)

E. richardsoni sp. nov.	*E. antillensis* (Hansen)
1) Os olhos não alcançam a margem anterior da cabeça e ficam muito afastados da linha mediana.	1) Olhos volumosos, alcançando a margem anterior da cabeça e aproximando-se muito da linha mediana.
2) Lâmina frontal trapezoidal.	2) Lâmina frontal triangular, alongada, com a extremidade anterior arredondada.
3) Há um destacado tubérculo junto de cada incisão lateral do telson (pelo menos nas fêmeas).	3) Sem tubérculo junto à incisão lateral do telson.

E. richardsoni sp. nov.	*E. subtilis* (Hansen)
1) Segmentos abdominais 2 a 5 fortemente tuberculados e com pronunciado sulco na linha mediana.	1) Segmentos abdominais 2 a 5 sem tubérculos e sem sulco longitudinal na linha mediana.
2) Telson com numerosos tubérculos, dos quais 4 dispõem-se junto da base.	2) Telson com dois grandes tubérculos junto da base.
3) Endopodito dos urópodes muito estreitado na extremidade distal.	3) Endopodito dos urópodes largo na extremidade distal.

E. richardsoni sp. nov.	*E. acuticauda* (Miers)
1) Segmentos abdominais 2 a 5 sem pêlos no dorso.	1) Segmentos abdominais 2 a 5 fortemente pilosos no dorso.
2) Telson com destacados tubérculos.	2) Telson sem tubérculos.

como *E. acuticauda* (Miers), parecem enquadrar-se mais pròpriamente na espécie ora descrita. Os dois exemplares fêmeas aqui estudados possuem característicos que concordam plenamente com a descrição e figuras dadas por aquela autora, enquanto que diferem bastante da descrição dada por MIERS (1881:71, fig. 13) com relação ao espécime fêmea de Hotspur Bank (Atlântico Sul); especialmente no que diz respeito à ornamentação do abdômen. MIERS descreve e figura o único exemplar examinado como possuindo o abdômen muito pubescente e desprovido de tubérculos, ao passo que os exemplares fêmeas de Cabo Frio, do mesmo modo que os machos estudados por RICHARDSON, apresentam os segmentos abdominais desprovidos de pêlos dorsalmente e com destacados e numerosos tubérculos.

Excorallana costata sp. nov.
(Figs. 28-37)

Descrição do macho — Superfície dorsal da cabeça sem tubérculos. Olhos muito grandes, quase contíguos na linha mediana da cabeça. Antênulas relativamente curtas, com o primeiro artículo do flagelo cêrca de duas vêzes o comprimento do 2.° e pouco dilatado; flagelo com 8 artículos. Antenas com cêrca de 25 artículos no flagelo, estendendo-se até a altura da margem posterior do 3.° segmento torácico. Mandíbula esquerda destacadamente trífida e mandíbula direita bífida na extremidade distal. Clípeo não recoberto pelas mandíbulas.

Superfície dorsal do pereon lisa. Pereópodes fortes e proporcionalmente bem desenvolvidos.

Primeiro segmento do pleon, liso; 2.° e 3.° com uma fileira simples de tubérculos junto à margem posterior. Quarto segmento com uma dupla fileira transversal de tubérculos e o 5.° com uma fileira tripla. Os tubérculos em todos os segmentos são, em sua maioria, muito alongados no sentido longitudinal, assemelhando-se a curtas costelas. Há uma depressão longitudinal profunda na linha mediana dos segmentos abdominais 4 e 5.

Telson triangular, com os lados pràticamente retos e extremidade distal aguda. De cada lado do telson, à meia distância da base ao ápice, há uma incisão profunda. Junto da base existe uma fileira transversal de 6 tubérculos, 3 de cada lado da linha mediana, sendo mais desenvolvidos os dois mais centrais. Observa-se ainda uma fraca depressão longitudinal mediana ladeada por numerosas cerdas. As bordas do telson são também ornadas de longas cerdas.

Urópodes com ambos os ramos distintamente mais longos que o telson e providos de longas cerdas; endopodito do mesmo comprimento que o exopodito muito largo, de borda externa quase reta e de borda interna convexa.

Fêmea — O exemplar examinado, portando ovos na bolsa incubadora, é similar aos exemplares machos, apresentando, entretanto, o pleon relativamente muito mais piloso e menos tuberculado.

Dimensões — O maior exemplar macho mede cêrca de 11 mm de comprimento e o exemplar fêmea 10 mm.

Material estudado — N.° 1415, um macho, holótipo; n.° 1416, uma fêmea, alótipo; n.° 1199, um macho, parátipo. Todos êstes exemplares são provenientes da praia de Manguinhos, Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, e foram colecionados por LÉO SOARES em 5/IX/952. O MUSEU NACIONAL possui ainda um exemplar macho, catalogado sob n.° 1417, proveniente da Ilha Queimada Grande, litoral do Estado de S. Paulo.

Discussão — *E. costata* sp. nov. assemelha-se a *E. tricornis* (Hansen) com

relação ao aspecto das mandíbulas, do abdômen e dos urópodes. Entretanto, os tubérculos do pleon em *E. costata* têm, em sua maioria, o aspecto de costelas e os exemplares machos examinados, mesmo os bem desenvolvidos, não mostram qualquer vestígio de tubérculos na cabeça e no primeiro segmento torácico, como é regra em *E. tricornis*.

SUMMARY

Four new species of the genus *Excorallana* Stebbing from Brazilian littoral are described: *E. longicornis, E. angusta, E. richardsoni,* and *E. costata*. A complete list of the known species of the genus are also given. The male specimens from Maceió, Alagoas, referred erroneously by Richardson (1900:157) to *E. acuticauda* (Miers), are supposed to be *E. richardsoni* n. sp.

BIBLIOGRAFIA

BOONE, L.
1918 — Descriptions of the new isopods *Proc. U. S. Nat. Mus.,* LIV:591-604, pls. LXXXIX-XCII.

HANSEN H.J.
1890 — Cirolanidae et familiae nonnullae propinquae Musei Hauniensis. *Vidensk. Selsk. Skr.,* 6. Raekke, naturvidensk. og mathem. Afd V. 3:239-426, pls. I-X.

MIERS, E.J.
1881 — Account of the Crustacea collected during the Survey of H.M.S. "Alert" in the Straits of Magellan and on the Coast of Patagonia. *Proc. Zool. Soc. London,* Pt. 1:61-79, pl. VII, figs. 1-13.

MOORE, H.F.
1902 — Report on Porto Rican Isopoda. *Bull. U. S. Fish Comm.,* 20, part 2:163-176, pls. VII-XI.

NIERSTRASZ, H.
1931 — *Die Isopoden der Siboga Expedition.* Flabellifera. Siboga-Exp., XXXIIe:121-233, 129 text-figs., 2 pls.

RICHARDSON, H.
1899 — Key to the isopods of the Pacific coast of North America, with descriptions of twenty-two new species. *Proc. U. S. Nat. Mus.,* XXI:815-869. (Republicado em *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7), IV:157-187, 260-277 e 321-338).

RICHARDSON, H.
1900 — Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. Pt. 2. The isopod Crustacea. *Proc. Wash. Acad. Sci.,* II:157-159, figs. 1-4.

RICHARDSON, H.
1901 — Key to the isopods of the Atlantic coast of North America, with descriptions of new and little-known species. *Proc. U. S. Nat. Mus.,* XXIII:493-579.

RICHARDSON, H.
1905 — A monograph of the isopods of North America. *Bull. U. S. Nat. Mus.* 54:I-LIII, 1-727, figs. 1-740.

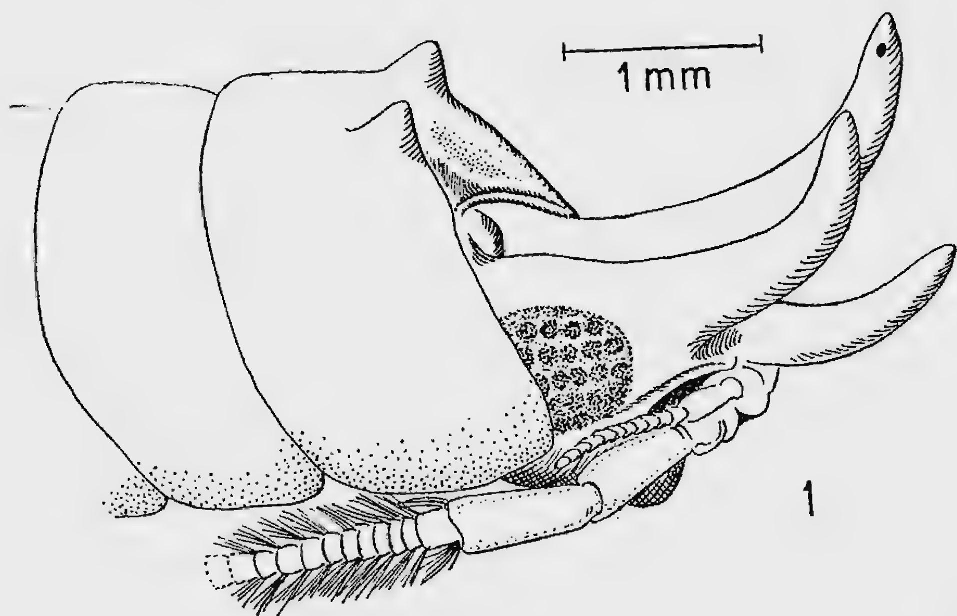
STEBBING, T.R.R.
1904 — *Marine crustaceans.* XII. Isopoda, with descriptions of a new genus. The fauna and geography of the Maldive and Loccadive Archipelagoes, II, Pt. 3:699-721, pls. XLIX-LIII. Cambridge.

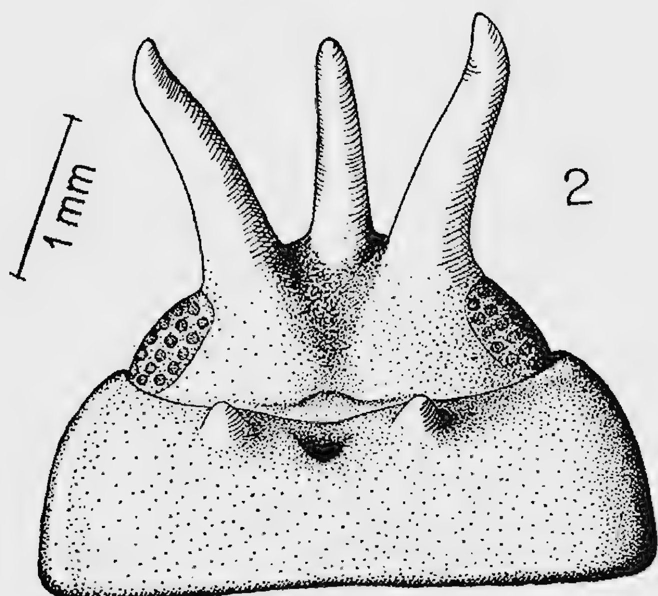
VAN NAME, W.G.
1925 — The isopods of Kartabo, Bartica District, British Guiana. *Zoologica,* VI:461-503, figs. 1-77.

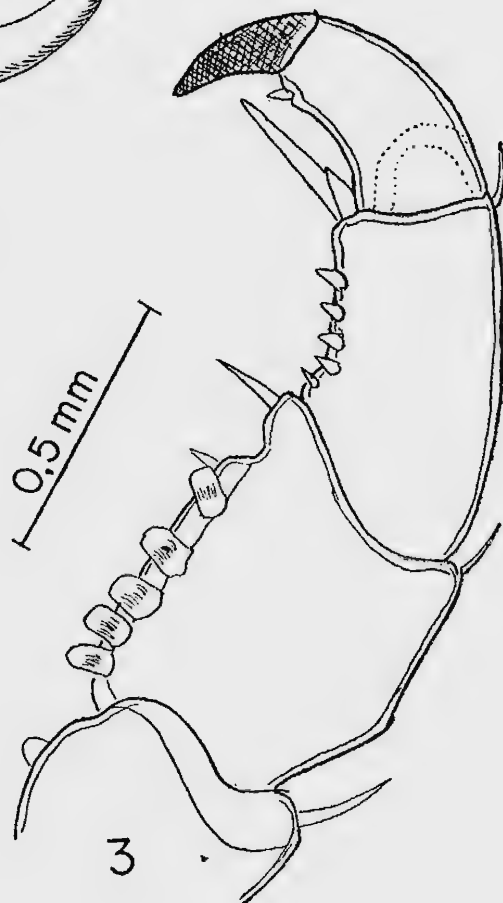
VAN NAME, W.G.
1936 — The American Land and Freshwater Isopod Crustacea. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.,* vol. LXXI: 1-535, figs. 1-323.

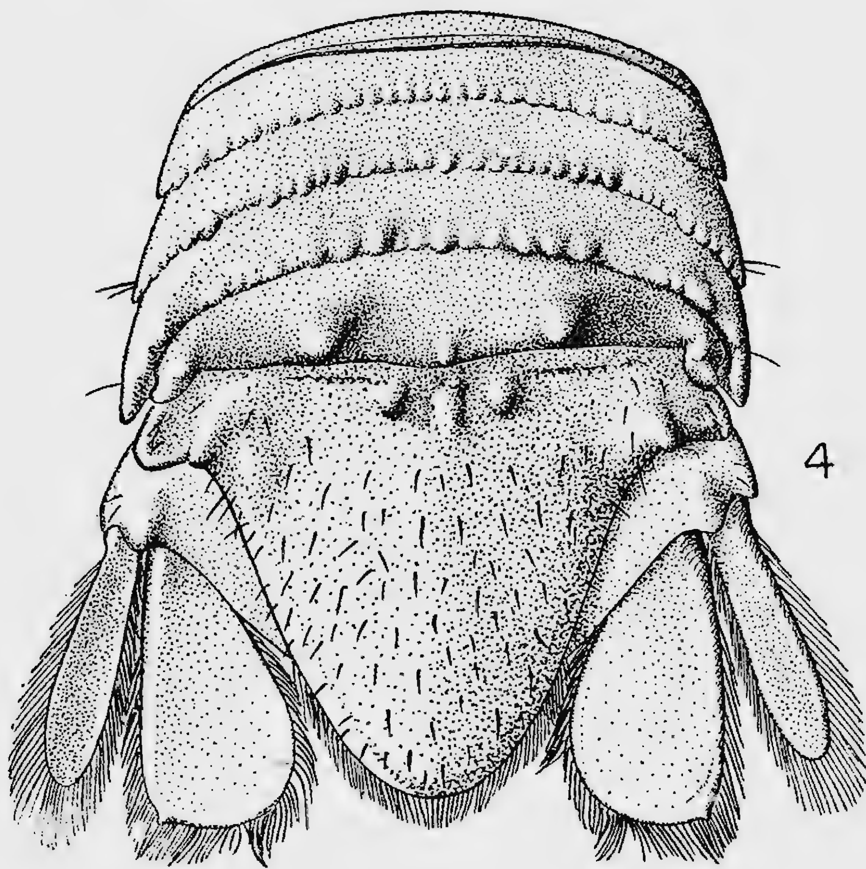
Entregue para a publicação em 5 de julho de 1960.

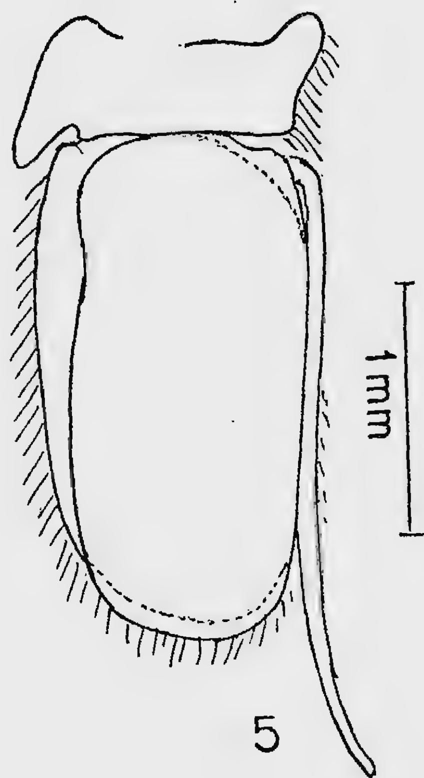
Excorallana longicornis sp. nov. (macho). — Fig. 1 — Vista lateral da cabeça e dos dois primeiros segmentos torácicos de um exemplar com destacado dimorfismo sexual; fig. 2 — Vista dorsal da cabeça e do primeiro segmento torácico do mesmo; fig. 3 — Três últimos artículos de um pereópode do primeiro par; fig. 4 — Pleon e urópodes (vista dorsal); fig. 5 — Pleópode do segundo par.


1 mm
1

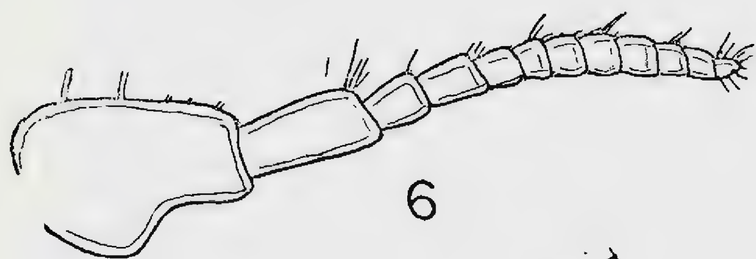

1 mm
2

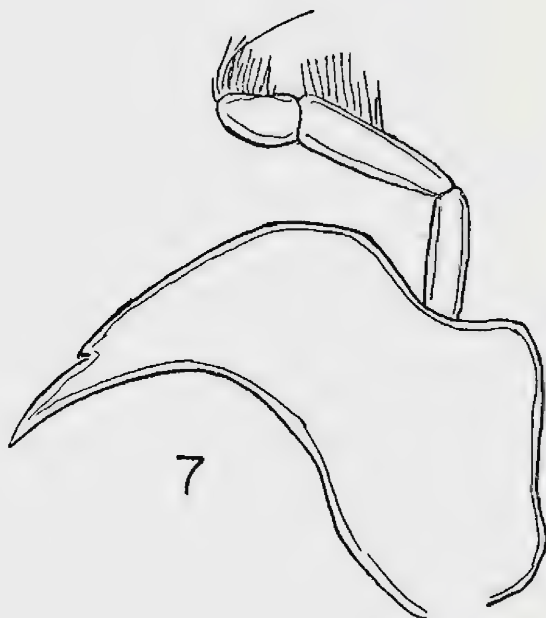

0,5 mm
3

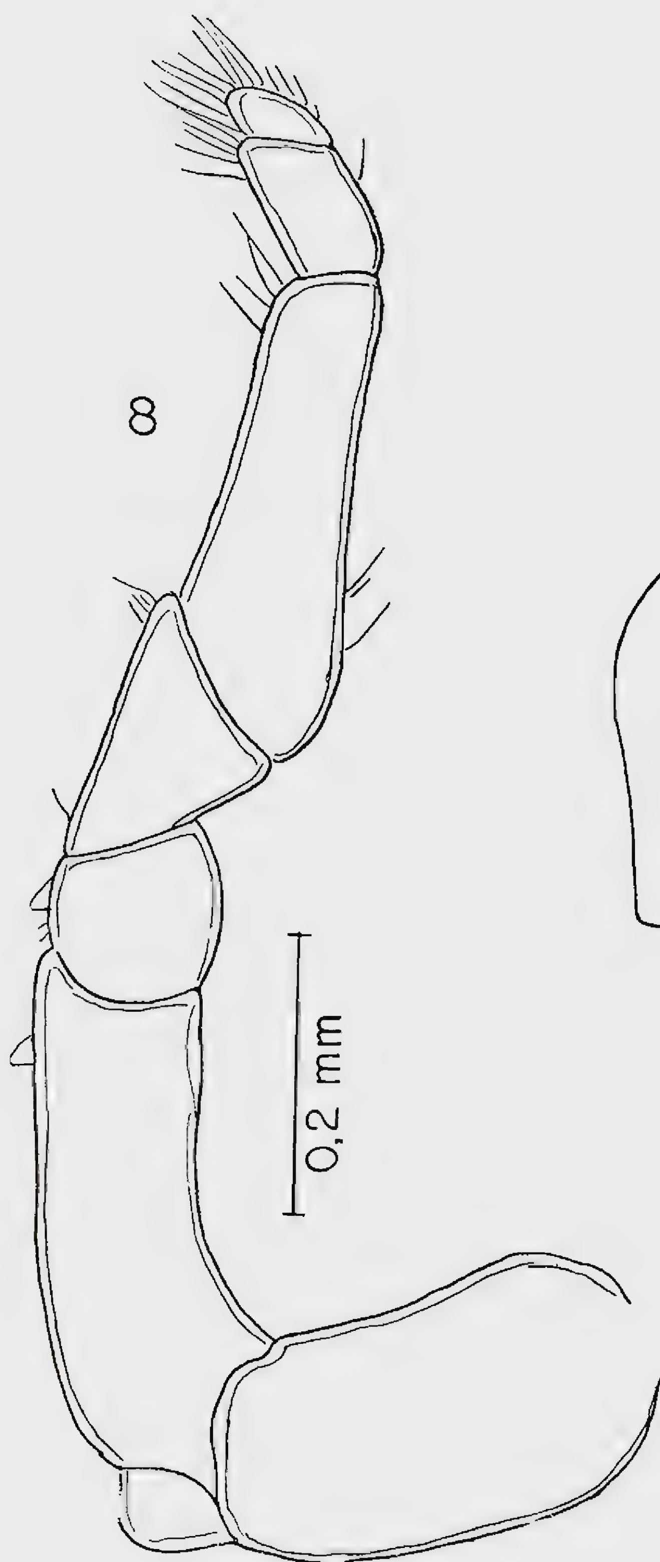

4

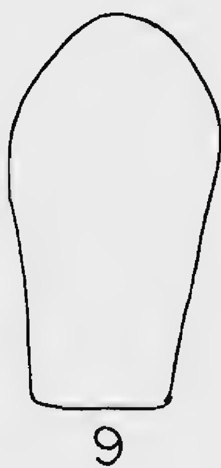

1 mm
5

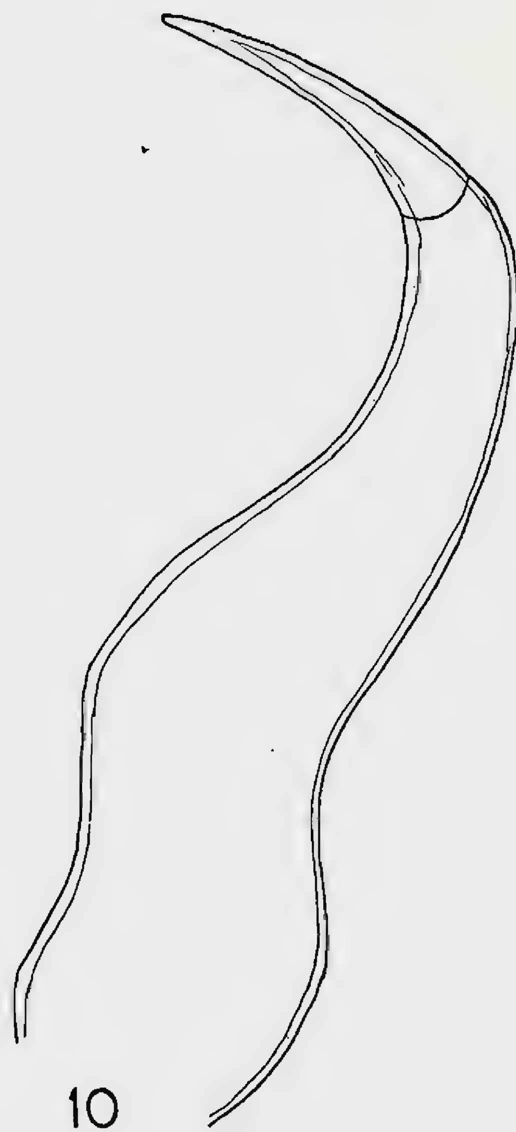
Excorallana longicornis sp. nov. (macho). — Fig. 6 — Antênula; fig. 7 — Mandíbula; fig. 8 — Maxilípede; fig. 9 — Esquema da lâmina frontal e fig. 10 — Primeira maxila. Figuras na mesma escala: 2 e 4; 6 e 7; 8 e 10.


6
1mm

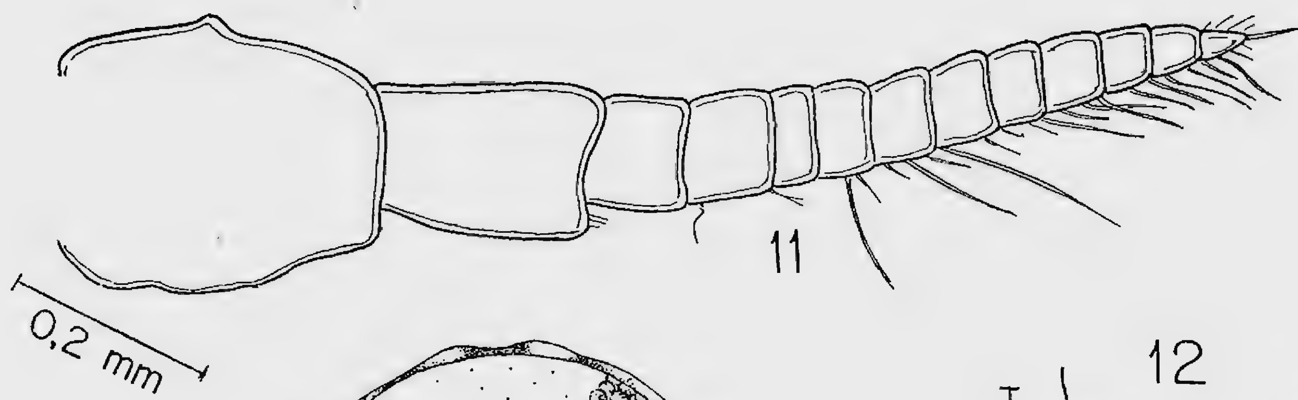
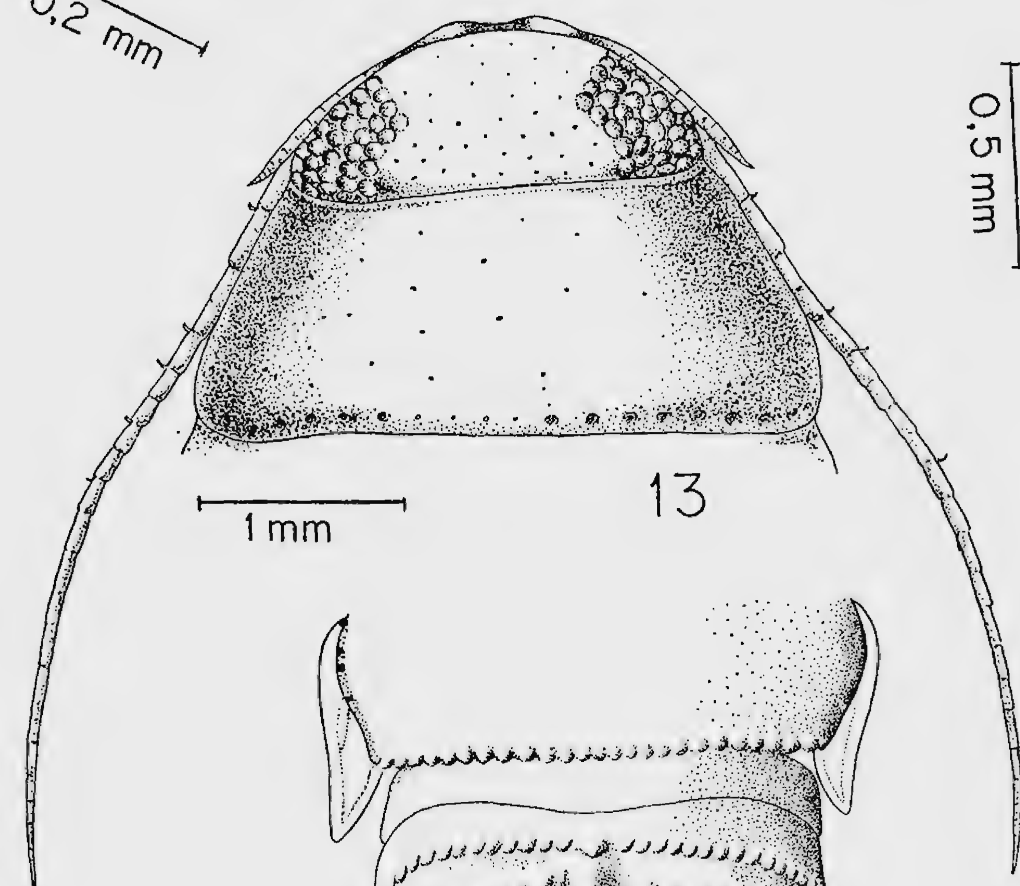
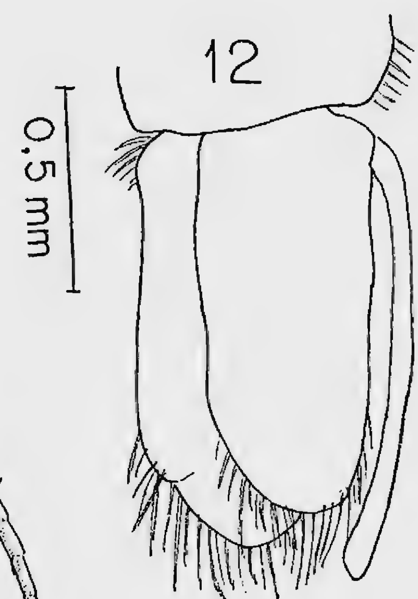
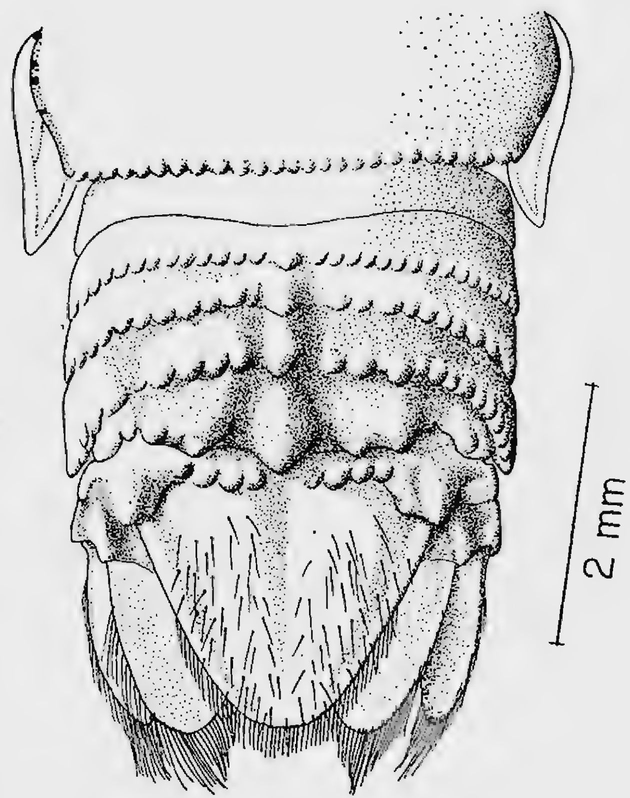

7

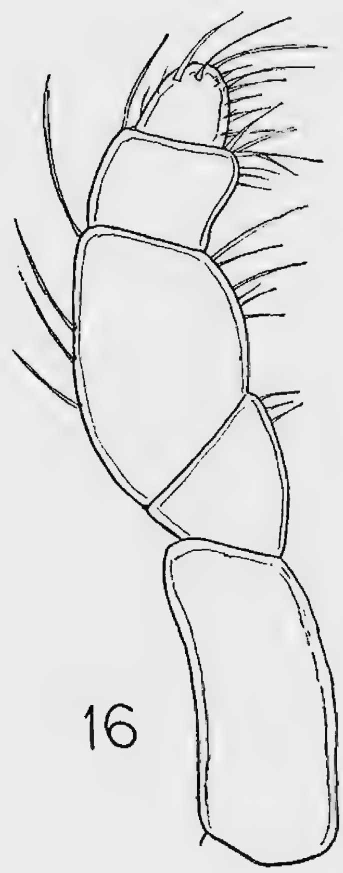
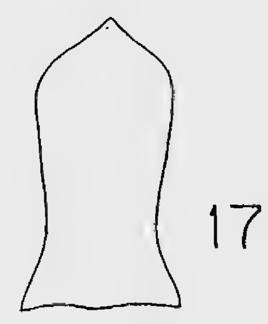
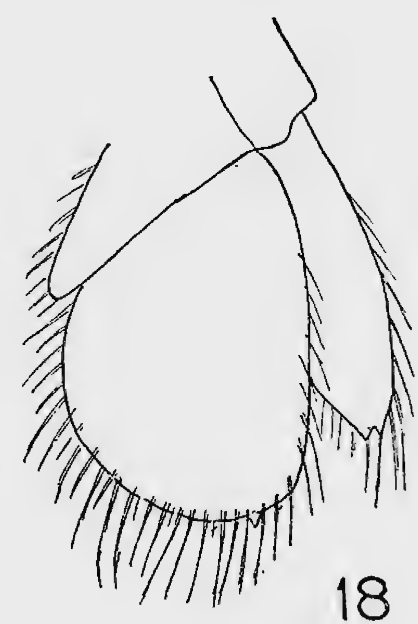

8
0,2 mm


9

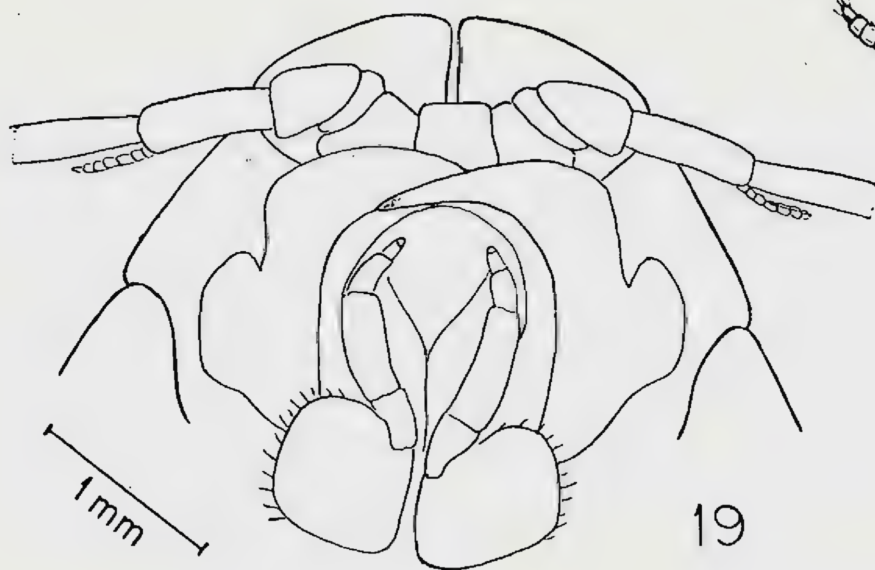
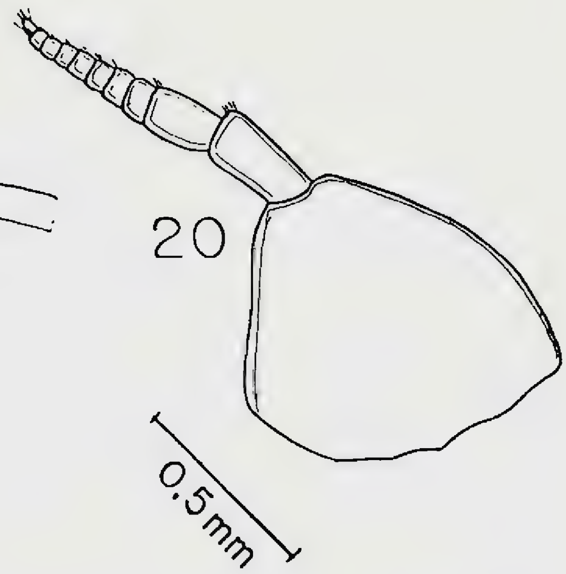

10

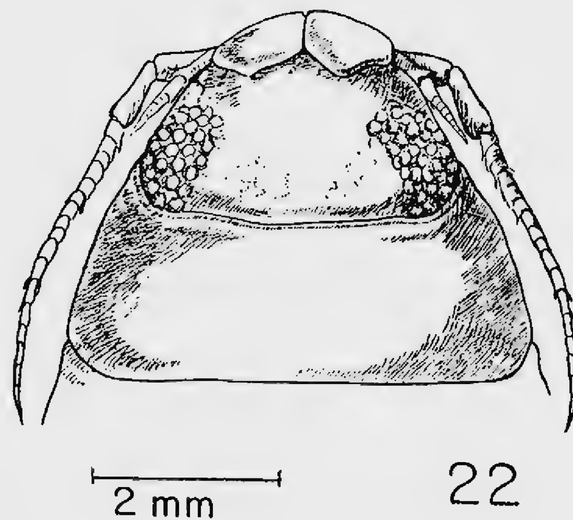
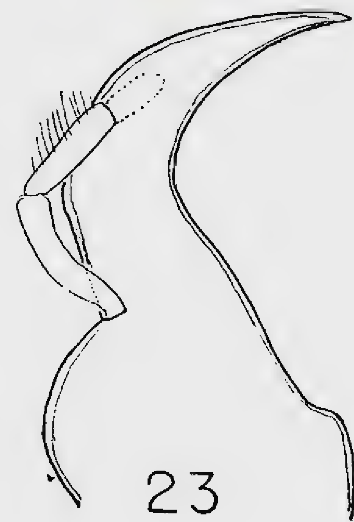
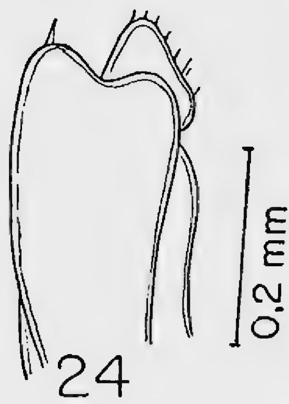
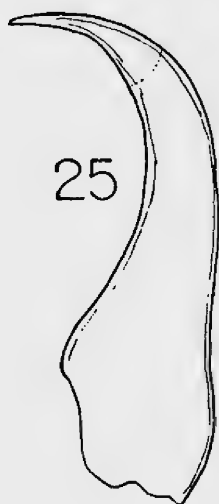
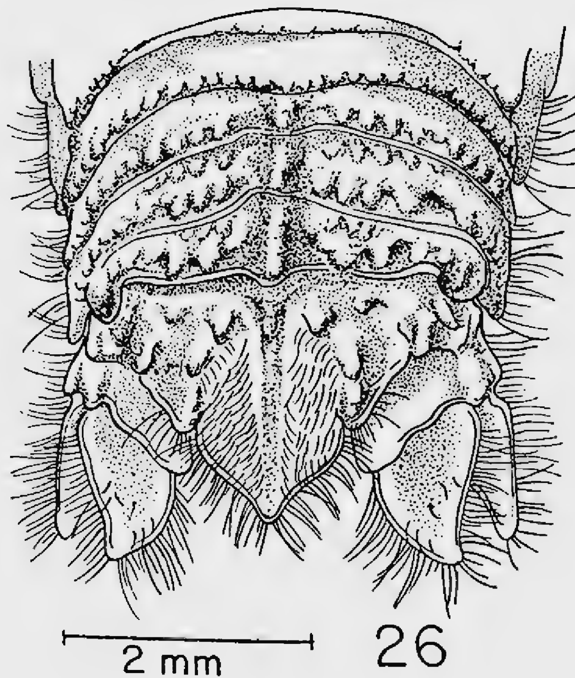
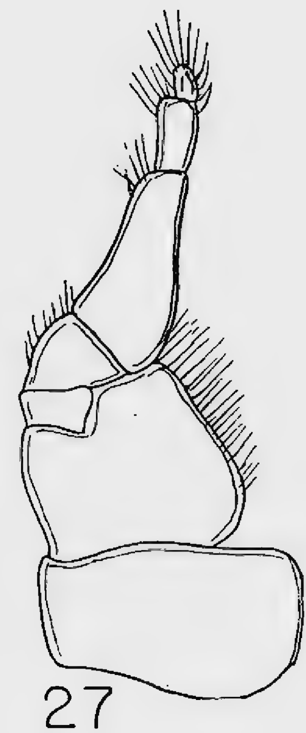
Excorallana angusta sp. nov. (macho). Fig. 11 — Antênula; fig. 12 — Pleópode do segundo par; fig. 13 — Vista dorsal da cabeça e primeiro segmento torácico; fig. 14 — Pleon e urópodes; fig. 15 — Primeira maxila; fig. 16 — Maxilípede; fig. 17 — Esquema da lâmina frontal e fig. 18 — Urópodes. Figuras na mesma escala: 11, 15 e 16.


11
0,2 mm

1 mm
13

12
0,5 mm

2 mm
14

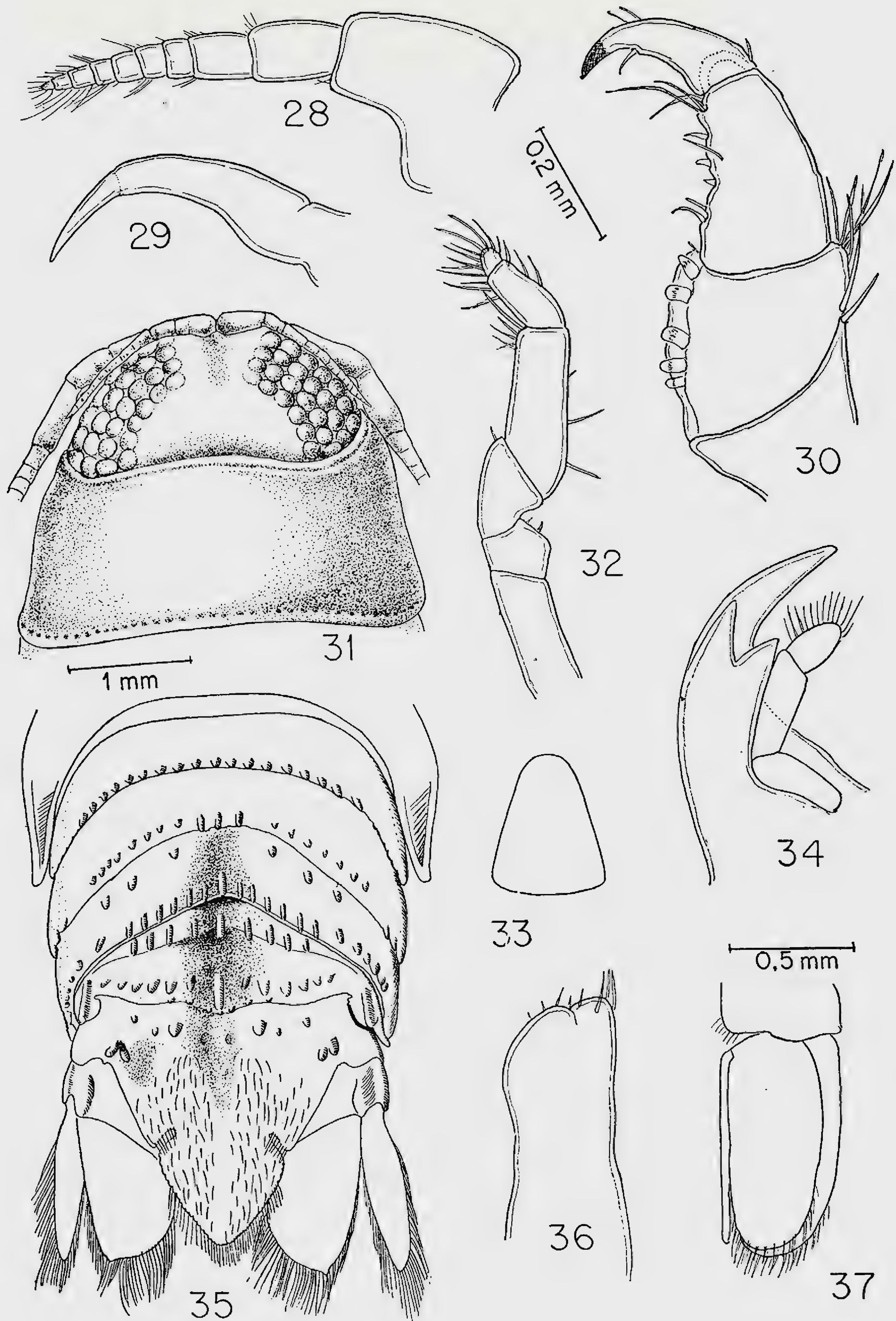
15

16

17

18

Excorallana richardsoni sp. nov. (fêmea). Fig. 19 — Vista ventral da cabeça; fig. 20 — Antênula; fig. 21 — Esquema da lâmina frontal; fig. 22 — Vista dorsal da cabeça e primeiro segmento torácico; fig. 23 — Mandíbula; fig. 24 — Segunda maxila; fig. 25 — Primeira maxila; fig. 26 — Pleon e urópodes e fig. 27 — Maxilípede. Figuras na mesma escala: 20, 23, 25 e 27.


1 mm
19

20
0.5 mm

21

2 mm
22

23

0.2 mm
24

25

2 mm
26

27

Excorallana costata sp. nov. (macho). Fig. 28 — Antênula; fig. 29 — Primeira maxila; fig. 30 — Três últimos artículos de um pereópode do primeiro par; fig. 31 — Vista dorsal da cabeça e primeiro segmento torácico; fig. 32 — Maxilípede; fig. 33 — Esquema da lâmina frontal; fig. 34 — Mandíbula; fig. 35 — Pleon e urópodes; fig. 36 — Segunda maxila e fig. 37 — Pleópode do segundo par. Figuras na mesma escala: 28, 29, 30, 32 e 34; 31 e 35.



28
29
30
0,2 mm
31
1 mm
32
33
34
0,5 mm
35
36
37

MICROCLIMAS DAS RESTINGAS DO SUDESTE DO BRASIL

I — RESTINGA INTERNA DE CABO FRIO

(Com 19 figuras)

LEDA DAU
Museu Nacional — Rio de Janeiro

CONTEÚDO

I — INTRODUÇÃO

Diversos autores têm estudado as *restingas* ou *planícies costeiras arenosas* do sudeste brasileiro; mas nenhum estudo de natureza ecológica, em bases instrumentais e experimentais, foi realizado. Dentre as informações existentes, destacam-se, segundo os aspectos: geológico e geomorfológico, LAMEGO (1940, 1945 e 1946), RUELLAN (1944) e BIGARELLA (1946); edafológico, COMISSÃO DE SOLOS (1958); florístico, ULE (1901) e LUTZ (1938); de vegetação, ULE (1901), SAMPAIO (1934) e DANSEREAU (1947). Assim, até recentemente não existiam teorias propostas para explicar a disposição em mosaico da vegetação da restinga interna, isto é, espaços desnudos intercalados com moitas arbustivas.

E como êste trabalho é parte da intensiva pesquisa ecológica realizada pelo *"Projeto Levantamento Ecológico da Vegetação do Distrito Federal e Estado do Rio de Janeiro"* (*), foi êle inicialmente estimulado pela necessidade aparente de serem obtidas acuradas informações sôbre as condições do meio, no sentido de se pro-

(*) O projeto "Levantamento Ecológico da Vegetação do Distrito Federal e Estado do Rio de Janeiro" realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas, foi proposto em 1951 por Fernando Segadas-Vianna através o Museu Nacional, tendo-se tornado efetivo em 1953. As pesquisas foram realizadas por Giselle C. Machline, Leda Dau, Wilma T. Ormond e Jadihel Lorêdo Jr., sob a coordenação do proponente do programa.

curar entender, através dos microclimas, alguns dos aspectos do processo evolutivo da vegetação.

O *"Projeto"* foi dividido em vários campos de análise, de tal forma que cada um dêles pudesse prover elementos aos demais. Diante dêsse tipo de trabalho, é básico um conhecimento, o mais completo possível, sôbre as amplitudes das várias condições mesológicas do habitat natural. Por isto, as investigações microclimáticas foram feitas em ambientes típicos da restinga.

Para o início de tais pesquisas ecológicas, foi escolhida a planície costeira de Cabo Frio, dadas as favoráveis condições de vegetação: uma flora relativamente restrita; uma vegetação aberta e baixa, oferecendo ao observador o seu domínio visual; comunidades fàcilmente delimitáveis. Além dessas, a região oferecia outras condições de interêsse prático não só por sua proximidade da sede como por sua potencialidade econômica e ainda por ser inexplorada.

Em 1950, tiveram início as visitas de exploração ao longo da costa, e em 1953 começaram, realmente, os estudos quantitativos das diferentes etapas do programa, o qual implicou, em grandes linhas, na análise pedológica, mesológica e vegetacional.

A preocupação fundamental, no planejamento das pesquisas, foi a de verificar a aplicabilidade das teorias, conceitos e métodos desenvolvidos na região temperada à vegetação tropical. Esta foi uma das razões que orientou a seleção das restingas como objeto de estudo, em virtude de ter sua vegetação, a estrutura, no plano e no espaço, além de fisionomia similares, às que ocorrem em grandes áreas da região temperada. A maior parte dos trabalhos realizados nos trópicos, e sobretudo no Brasil, tem sido feita, em pequenas visitas, por pesquisadores que vivem em regiões temperadas, e que não dispõem de tempo para testar, antes da coleta definitiva dos dados, a aplicabilidade de seus conceitos e métodos.

Os objetivos em vista no presente estudo, foram: (*a*) a definição e comparação dos microclimas característicos de habitats típicos, situados lado a lado; (*b*) a verificação do processo de evolução da vegetação de espaço desnudo para moita densa, com base nas análises microclimáticas; (*c*) a ação dos microclimas no condicionamento da estrutura e composição florística interna das moitas, e vice-versa; (*d*) do ponto de vista econômico, a verificação da possibilidade de utilização dos microclimas na agricultura, quer corriqueira, quer especial.

Os resultados desta pesquisa não estão totalmente contidos neste artigo, pois ela se alongou em íntimo contato com pesquisas de outra natureza. Certas idéias e conclusões aqui citadas são derivadas do entrosamento das análises microclimáticas com as demais etapas do *"Projeto"*. Muitas delas já fazem parte do documentário apresentado em relatórios parciais ao Conselho Nacional de Pesquisas, como, por exemplo, a explicação do aspecto em mosaico da restinga interna; a idéia da ocupação pioneira dos espaços desnudos por *Couepia ovatifolia* Benth., bem como sua evolução para um estágio de moita, como será visto adiante.

O autor deseja agradecer aos componentes da equipe do *"Projeto"* por sua assistência durante os trabalhos; à Companhia Nacional de Álcalis, em particular ao Dr. Geraldo de Almeida, pela obtenção dos dados referentes à estação climatológica de propriedade da Companhia; ao Dr. J.C. Junqueira Schmidt do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

Em particular, ao Dr. JADIHEL LORÊDO JR., por sua ativa participação na obtenção dos dados no campo.

O uso de dizeres e legendas, nas tabelas e figuras, em língua inglêsa, não teve outro objetivo senão o de tornar acessível o presente artigo à consulta por especialistas estrangeiros.

II — DESCRIÇÃO DA ÁREA

Na região leste-meridional do Brasil, no Estado do Rio de Janeiro, localiza-se a península de Cabo Frio, que é o marco na mudança da linha de costa. Esta linha, que, a partir da cidade do Rio de Janeiro, tinha a direção oeste-leste, passa aí a nordeste, seguindo esta orientação até o cabo de São Tomé (vide fig. 1).

Sôbre esta península, na verdade um *tômbolo,* situou-se a área investigada.

Enquanto que a cidade de Cabo Frio, sede do Município de Cabo Frio, tem por coordenadas 22° 53' S e 42° 02' W, o local da restinga onde foram realizados os trabalhos de campo, localiza-se a 22° 56' 54" S e 42° 02' 09" W. Dista o mesmo cêrca de 500 metros da praia; 9 km a sudoeste da cidade de Cabo Frio; 2 km a noroeste da vila do Arraial do Cabo.

Geologia — A restinga estudada é geològicamente parte integrante da grande planície costeira quaternária. Constituída primordialmente por sedimentos arenosos-silicosos de origem flúvio-lacustre, marinha e eólea, apoia-se em um embasamento arqueano, de rochas cristalinas, sobretudo de gnaisses-graníticos. A única exceção é a ilha de Cabo Frio, situada em frente ao *tômbolo,* formada por rochas foiaíticas, originadas provàvelmente no início do Terciário (Lamego, 1946:22).

Topografia — A região, pràticamente plana, em alguns pontos ligeiramente ondulada, é interrompida por grande número de lagoas, brejos e turfeiras. Próximo ao mar, corre um cordão de dunas, mais ou menos contínuo em certos trechos, em outros ausente, cuja altura não ultrapassa de 10 metros. No meio da planície aparecem cômoros de areia revestidos de vegetação, todos de pequena altura. No meio do areal, afloram massas rochosas, algumas indo até o mar. São antigas ilhas envolvidas pela formação das línguas de areia.

Solos — Em virtude dos variados processos de sedimentação que tomam parte na formação das restingas (Segadas-Vianna, 196?), encontram-se lado a lado diversos grandes tipos de solos. Além de regosolos, solos de dunas, litosolos, encontram-se solos hidromórficos e de aluvião. Dentre os hidromórficos, destacam-se: low humic gley, humic gley, gley hydromorphic, bog, laterita hidromórfica, podzol hidromórfico e solodized-solonetz.

Na área selecionada, os mais comuns, e em diferentes fases evolutivas, são os podzois hidromórficos e regosolos, tendendo êstes últimos para podzois verdadeiros.

Vegetação — Fisionômicamente, a vegetação que recobre a maior parte das restingas, divide-se, da praia para o interior, em quatro grandes grupos: graminóide, palmóide ou ericóide, parque e mata.

A vegetação *graminóide* cobre as zonas próximas ao mar, sendo constituída predominantemente por diversas espécies de gramíneas e ciperáceas, com ocasionais comunidades de plantas latifoliadas. A *palmóide,* às vêzes ausente, é representada pela palmeira-anã de caule subterrâneo, *Diplothemium maritimum* Mart., que ocorre entre a zona de vegetação graminóide e o cordão de dunas anteriores,

paralelo ao mar e fronteiro às lagunas. A parte anterior dêste cordão e o próprio cordão são ocupados pela vegetação de fisionomia *ericóide*, constituída na maior parte por mirtáceas, malpiguiáceas e anacardiáceas.

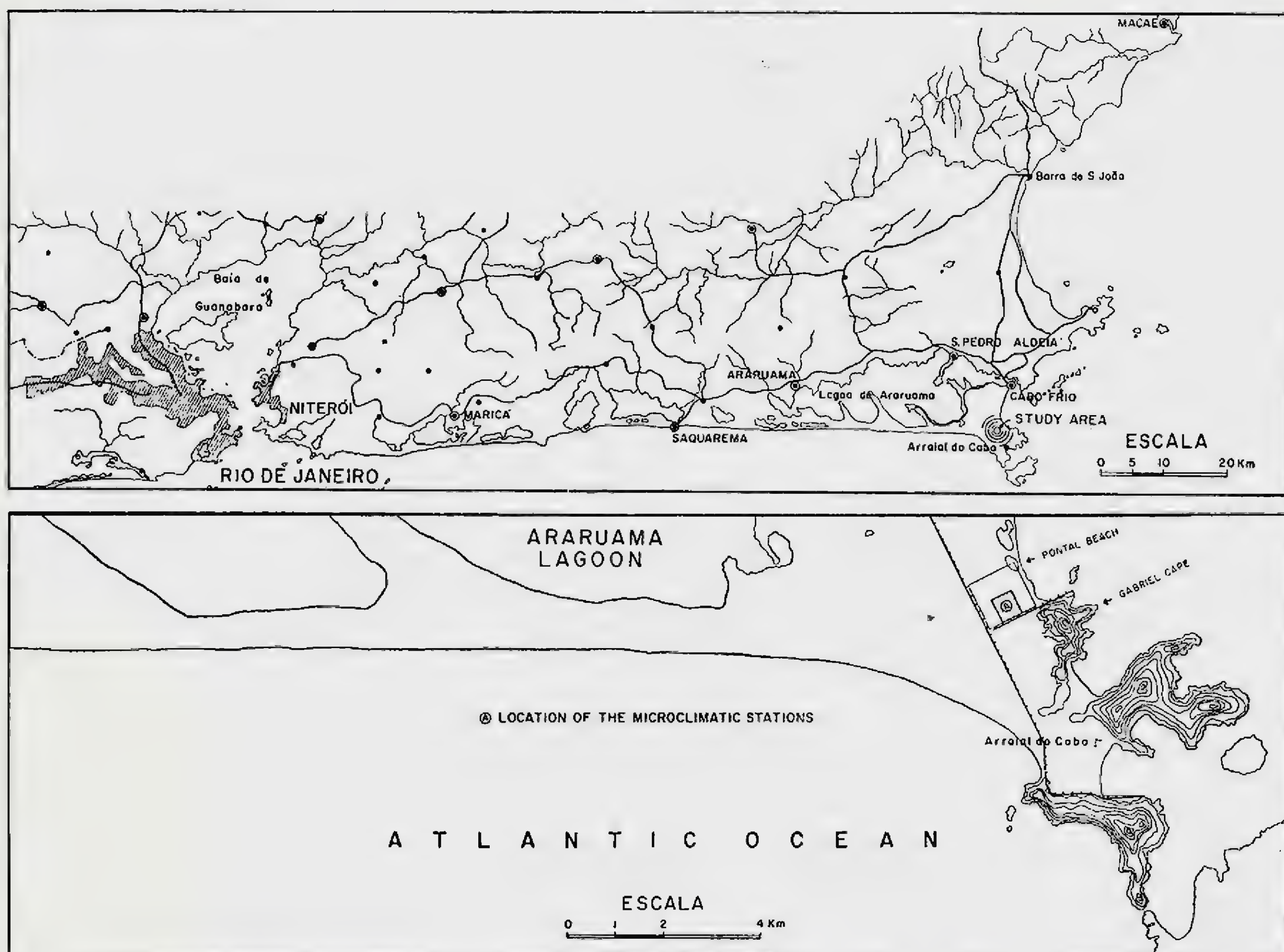


Figura 1 — Mapa mostrando a localização da área de estudo
Map showing the location of the microclimatological study areas.

Atrás das lagunas, estende-se a planície arenosa, pouco ondulada, cuja vegetação dominante, de arbustiva a arbórea, dispõe-se em *parque*, em que se alternam moitas e espaços desnudos. Esta vegetação, chamada de *restinga interna*, será descrita posteriormente com maiores detalhes.

Nas partes mais afastadas do mar, sôbre podzois verdadeiros e podzois hidromórficos, em adiantado estágio de evolução, aparecem *matas* abertas, xeromórficas, com 30 metros de altura, em média.

Além dos tipos acima citados, que predominam nestas planícies arenosas, ocorrem diversos outros de menor área de cobertura sôbre terrenos salinos, alagados, turfeiras, etc.

A característica mais frisante da restinga de Cabo Frio, que a torna única em todo o litoral do Brasil meridional, é a existência de um número relativamente alto de *endêmicos* e de comunidades especiais não encontradas no restante do litoral. Entidades, pouco freqüentes nas demais restingas, são aí encontradas em

grande abundância, formando mesmo comunidades, como *Leiothrix dielsii* Ruhl., *Paepalanthus tortilis* (Bong.) Mart., *Xyris caroliniana* Walt. var. *caroliniana* Walt. etc. Entre os *endêmicos*, destacam-se o grande cactus de côr cinzenta *Cephalocereus robustus* Britton. & Rose. e *Heliotropium polyphyllum* Lem. var. *blanchetii* DC., ambos formando comunidades que cobrem grandes áreas.

III — LITERATURA

Grandes diferenças climáticas podem resultar dentro das mais curtas distâncias.

Em tôrno dêste conceito, estudos microclimáticos para os mais diversos fins (científico, agrícola, urbanístico, médico, etc.) e variados aspectos têm sido assunto de muito interêsse e pesquisa.

Assim, a despeito do fato de, hoje em dia ser bastante informativa e variada a literatura microclimatológica, ainda é válido o apontado por WOLFE et al., em 1949, de que *"the literature of microclimatology is small, scattered, and often hidden because titles do not mention the subject as such. In fact, much of it is not the result of biological research at all, but is the result of instrumentation studies and inquiries into, physical conditions near the earth's surface".*

Os estudos estritamente microclimáticos cobrem duas principais categorias: aquêles que se restringem às condições físicas do ar próximo ao chão e aquêles feitos com o objetivo de interpretar as conseqüências biológicas em têrmos de causas físicas.

Não será feito aqui um histórico bibliográfico do assunto, e nem revisão de trabalhos realizados dentro dos moldes em que êste o foi — *microclimas em um só plano em habitats adjacentes.* É isto devido, em primeiro lugar, à inexistência de investigações realizadas em restingas do Brasil ou da América do Sul e, por outro lado, ao desconhecimento, por parte do autor, de estudo que tente analisar, no plano horizontal, a evolução de ambientes a partir de um espaço desnudo, para qualquer parte do mundo. Mas isto não impede que se mencionem certos livros básicos para os problemas microclimáticos e também certos trabalhos expressivos. Alguns dêstes com boas revisões de bibliografia.

A começar, têm-se os estudos e informações trazidas por GEIGER (1950) em seu tratado básico, onde os assuntos de *troca de calor, relações de temperatura, influência da topografia, influência da cobertura vegetal* e outros, são apresentados do ponto de vista didático e sistemático. SUTTON (1953) fornece detalhada informação a respeito dos processos físicos que têm curso nas camadas mais inferiores da atmosfera e onde a vida é mais abundante.

A UNESCO, dentro de seu programa de pesquisas sôbre as zonas áridas, publicou dois livros: Climatology-Reviews of Research e Climatology and Microclimatology, (UNESCO, 1958, 1958a); o primeiro, um "mise-au-point" dos atuais conhecimentos sôbre os diversos aspectos da microclimatologia; o segundo, apresenta sínteses de conhecimentos, além de resultados de pesquisas originais e proposições de novas linhas de ação.

A literatura microclimatológica, com seus variados tipos de investigação, prende-se, em sua maioria, a estudos dos efeitos das encostas sôbre os fatôres ecológicos. CANTLON (1953) apresenta uma revisão da literatura que versa sôbre o efeito da orientação das encostas no clima, microclima, condições edáficas e vida vegetal e animal. Seu artigo é um estudo da vegetação e microclimas ocorrentes nas encostas sul e norte de uma colina,

no centro de New Jersey. Conclui que: *"the difference in the amount of incoming insolation on the two slopes produces markedly different microclimates"*, e, *"on south slopes the therophytes are of particular interest while on north slopes, the geophytes seem to offer the best choices"*.

Oosting & Hess (1956), realizaram um estudo das condições microclimáticas e edáficas, ligadas à vegetação de uma escarpa faceando o norte do baixo piedmont da Carolina do Norte. Foi verificado que o microclima excluindo as espécies mais mesofíticas do clímax, permite a sobrevivência de *Tsuga canadensis* (L.) Carr.

Wolfe et al. (1949) realizaram pesquisas em um pequeno vale — Neotoma — no centro de Ohio.

Êste estudo, que cobre doze principais habitats, oferece um grande interêsse àquêles que se lancem em tais investigações; uma boa orientação metodológica é seguida no desenvolver de tôda a investigação.

Um grande número de publicações discute a influência e o contrôle que a orientação da encosta exerce sôbre a vegetação natural, segregação de espécies, comunidades vegetais e plantas cultivadas — Platt (1951), Potzger (1939), Shanks & Morris (1950), etc.

As análises efetuadas em zonas áridas, sobretudo nos desertos, são, além de mais informativas nos seus resultados, também mais associáveis ao tipo de região em que foi feita a presente pesquisa, do que aquelas desenvolvidas em outras zonas. Buxton (1924), estudando a temperatura atingida pela superfície do deserto, ao meio-dia, observou que frisantes diferenças podem ser detectadas em lugares afastados entre si de poucos metros; isto, devido ao calor refletido e a diferenças na inclinação da superfície do substrato. Seus resultados, bem como aquêles trazidos por Sinclair (1922) e Williams (1923), obtidos respectivamente no wadi Digla, próximo ao Cairo, Egito, e no deserto de Tucson, Arizona, mostram que: a amplitude diária da temperatura no interior do solo próximo à superfície é muito grande e que esta amplitude diminui com a profundidade; as temperaturas e a amplitude diária verificadas próximo à superfície (1 cm de profundidade) não indicam aquelas ocorrentes na superfície pròpriamente dita.

As conclusões tiradas por Kassas (1957), ao analisar as características microclimáticas do deserto próximo ao Cairo, são de que às diferenças microclimáticas correspondem diferenças de vegetação e de microhabitats.

O único trabalho sôbre mesologia da restinga é o de Hemmendorff (1912), cujo resumo aparece na seção "Notices of Work", da revista The Journal of Ecology de 1913. São por êle descritas duas restingas próximas ao Rio: Mauá, no fundo da baía de Guanabara e Leblon, hoje inteiramente urbanizada. Fornece dados relativos aos principais fatôres dos habitats da restinga — solo, temperatura, vento, chuva, etc. — e uma lista das plantas observadas.

Além desta, as únicas observações acêrca de condições ambientais, no Brasil, se prendem às florestas tropicais e equatoriais e são as divulgadas por McLean (1919), Freise (1936) e Ashton (1958); todos visitantes oriundos de zona temperada.

No litoral sul do Brasil, em Santa Catarina, Aragão (1958, 1959) fêz observações microclimáticas, em uma floresta.

Sua análise, no entanto, vem expressa sob a forma de médias e totais mensais.

Aquêles que estejam interessados no todo da literatura microclimática encontrarão substancial compilação na obra de

BAUM (1948) — *"The Climate of the Soldier"*. São ali citados 1.381 títulos, grupados em duas partes; a primeira, referente a métodos de mensuração, e a segunda, a resultados de investigações.

O propósito do presente apanhado bibliográfico é fornecer à *Pesquisa* das zonas tropicais, em geral ausente do campo de investigação científica onde se situa êste trabalho, um subsídio à sua consecução.

IV — MÉTODOS

Cinco estações foram montadas com a finalidade de estudar os habitats, tidos como representativos, da restinga de Cabo Frio. Três delas localizaram-se na restinga interna, e duas outras, na região das dunas anteriores, sôbre o *"spit"*.

A análise dos microclimas referentes às dunas anteriores será objeto de próximo trabalho.

A existência de uma instalação macroclimatológica, mantida pela Companhia Nacional de Álcalis, facilitou a análise comparativa dos microclimas com o macroclima. Esta, situada na restinga interna e cêrca de 500 metros das estações microclimatológicas, é de tipo padrão.

O equipamento para cada uma das *estações*, denominadas respectivamente *A*, *B*, e *C*, consistiu em termógrafo, higrógrafo, termômetro de máxima e mínima,



Figura 2 — Instalação da estação microclimatológica A — **espaço desnudo**
Instalation arrangement of microclimatological station A — **open place.**

evaporímetro de Piche, atmômetros de Livingston de bulbo branco e de bulbo prêto, e pluviômetro Ville de Paris — fig. 2. A estação *C* não dispunha do par de atmômetros.

Os aparelhos registradores, evaporímetro e termômetro de máxima e mínima, apoiados sôbre uma caixa de madeira, tinham seus elementos sensíveis situados a uma altura de 30 cm da superfície do solo, protegidos da insolação direta por uma coberta, em forma de tenda, de pano de algodão ralo de côr branca, elevada do solo um metro, o que permitia a livre circulação do ar.

Êste nível de 30 cm foi selecionado por corresponder não só à zona de turbulência, mas também àquela onde se encontram os indivíduos jovens das diversas espécies das moitas e plantas do espaço desnudo. A falta de suficiente aparelhagem impediu a análise de outros níveis.

Os atmômetros, afastados um do outro de 40 cm, tinham as esferas localizadas a uma altura de 50 cm, enquanto que a área receptora do pluviômetro situava-se a uma altura de 1,50 metro do chão.

Na estação macroclimatológica, os dados de chuva e vento eram obtidos por instrumentos registradores. A evaporação, além de ser pelo evaporímetro de Piche, era dada por tanques padrões, circulares, de 1 m^2 de área. Para a insolação, era usado o solarímetro de Campbell-Stokes.

As observações no campo mantiveram-se por um período consecutivo de quatro meses — 5 de maio a 31 de agôsto de 1953; cobrindo parte de dois períodos estacionais — maio a junho — outono; junho a agôsto — inverno.

Diàriamente, em tôrno das 8.00 h da manhã, procedia-se à leitura dos aparelhos.

Temperatura.

Na obtenção da temperatura do ar, utilizaram-se termógrafos Fuess e termômetros de máxima e mínima, tipo Six, graduados sôbre base de vidro leitoso.

A mudança dos gráficos era efetuada semanalmente, enquanto que a leitura dos termômetros de máxima e mínima o foi para períodos de 24 horas.

Os dados obtidos por meio dêsses instrumentos apresentam restrições, em virtude de suas próprias características.

Com relação ao termógrafo, deve-se levar em conta que: (a) parte da energia calorífica é perdida, devido a absorção direta por parte do elemento sensível; (b) há uma tendência para o calor ser conduzido para longe do elemento sensível, perdendo-se assim, através do mecanismo metálico do aparelho; (c) há uma decalagem entre o momento em que ocorre uma dada temperatura no elemento sensível e aquêle em que é registrado pela agulha, devido ao mecanismo de alavancas; d) o uso de gráficos semanais ao invés de diários, traz condições desfavoráveis à leitura e observação das flutuações no regime termal, condição esta, importante em estudos microclimáticos.

Quanto ao termômetro de máxima e mínima, além das restrições já citadas para o termógrafo e referentes à perda e ganho de calor, apontam-se aquelas referentes à proximidade das subdivisões da escala — o que impede a avaliação dos décimos de grau; à proximidade do bulbo com a parte de leitura; e à sensibilidade à exposição direta para qualquer tipo de energia radiante.

Umidade.

Para a mensuração da umidade atmosférica, foram usados higrógrafos Fuess e um psicrômetro de aspiração Bendix Friez, modêlo HA/2.

O esticamento progressivo e permanente dos cabelos, limita o uso do higrógrafo por longo espaço de tempo sem aferição. As leituras abaixo de 30% não correspondem às situações de fato existentes (Macfadyen, 1957:36), e as acima de 90% são imprecisas e pouco diferem do ponto de saturação (Evans, 1939). Quando ocorrem mudanças bruscas de umidade, há uma tendência para desvio da leitura verdadeira, podendo o êrro ser de 1% a 2% (Evans, 1939). Acresçam-se ainda, as restrições referidas para o termógrafo.

Com relação ao psicrômetro, a restrição se situa na evaporação do termômetro úmido. Enquanto que a evaporação neste termômetro faz-se em um determinado nível, a captura do ar que irá circular sôbre êle é feita em um nível diferente. Além do mais, o bulbo captura ar de níveis mais altos e mais baixos do que aquêle em que se situa. Deve-se, por isto, colocar a extremidade da bomba aspiradora tão próxima quanto possível do bulbo do termômetro úmido.

Atmometria.

Foram usados na coleta dos dados, o evaporímetro de Piche e atmômetros de porcelana porosa de Livingston — esferas brancas e pretas.

A área de evaporação útil do disco branco usado no evaporímetro de Piche é de 11 cm^2. Mas, como êsses dados serão também utilizados em estudos de transpiração de diversas plantas dêsse mesmo local, os valores foram corrigidos para uma área padrão de 100 cm^2.

As esferas dos atmômetros, com superfície de evaporação útil de 100 cm^2, foram montadas em garrafas volumétricas, cilíndricas de 500 ml, graduadas em 5 ml e providas com válvulas de mercúrio, que impedem a entrada da água de chuva.

Uma das restrições mais sérias ao uso dos atmômetros de Livingston é o entupimento dos poros por algas, de rápido crescimento na região tropical. É pela imersão prévia das esferas numa solução de bicloreto de mercúrio a 2%, que se limita êste crescimento (Livingston, 1935: 462).

As demais restrições ao uso dêsses aparelhos e a significação dos dados por êles fornecidos serão analisados no capítulo de Atmometria.

V — O MEIO

Restinga Interna

O têrmo *restinga* abrange as planícies arenosas que ocorrem ao longo da costa brasileira.

Na *restinga* distinguem-se normalmente quatro grandes biomas: as praias oceânicas, o cordão de dunas baixas paralelo ao mar, a restinga interna e as dunas móveis. Geralmente, atrás do cordão de dunas baixas paralelo ao mar, encontram-se pequenas lagoas elípticas ou circulares, pouco profundas e de águas escuras — corpos d'água aprisionados pela formação do banco litorâneo.

Após as lagoas se estendem imensas planícies, onduladas ou planas, que constituem a *restinga interna*, também aqui, interrompida por lagoas, banhados, brejos e turfeiras — restos do grande corpo d'água aprisionado pelo levantamento do banco arenoso litorâneo. Êste corpo d'água é entulhado, ou melhor colmatado, por diferentes processos.

Os estudos microclimáticos foram realizados em habitats ocorrentes em *restinga interna*, construída através de sedimentação conjunta, eólea e marinha.

O substrato é aqui constituído, pre-

dominantemente, por sedimentos arenosos-silicosos, algumas vêzes puros, com pouca matéria orgânica, outras vêzes mesclados com turfa. Esta pode, em certos trechos, predominar na mescla, e mesmo ser encontrada pura ou em lençol espêsso.

A principal característica da vegetação que aparece neste tipo de *restinga interna* é sua disposição em mosaico — onde se alternam espaços desnudos ou com vegetação rasteira e moitas arbustivas ou arborescentes, compactas, de copa hemisférica, e de difícil penetração — fig. 3.

Nos espaços desnudos, encontra-se logo abaixo da camada arenosa, superficial, que é de pequena espessura, um horizonte de turfa mesclada com areia de granulação fina, de alta compacidade, e de cêrca de 20 cm de espessura. São êles colonizados por diversas espécies, adiante citadas, cujos sistemas radiculares, pouco profundos e paralelos à superfície do solo, se localizam na camada arenosa superficial. A única excessão observada é *Couepia ovatifolia* Benth., cujas raízes, atravessando a camada turfo-arenosa, penetram a grandes profundidades. Uma vez estabelecido o primeiro indivíduo de *C. ovatifolia* Benth., começam a germinar e a se desenvolver outros indivíduos — progênese do primeiro.



Figura 3 — Vista geral da restinga interna vendo-se a adjacência dos espaços desnudos e moitas
General view of the inland restinga showing the adjacency of open place and shrub tickets.

A *C. ovatifolia* Benth., além de sua alta capacidade reprodutiva, tem frutos cilíndricos e de grande pêso, o que determina a presença de uma grande quantidade de sementes em tôrno da planta materna. Desta forma, os indivíduos dispõem-se em círculos concêntricos ao redor do indivíduo mais velho e que primeiro se estabeleceu. O sistema radicular da colônia, termina por desagregar completamente a camada turfosa. Esta moita embrionária abre caminho ao estabelecimento de outras espécies que irão constituir as moitas.



Figura 4 — Espaço desnudo com seus componentes típicos; ao fundo a **Couepia ovatifolia** Benth.
View of the open place with its typical components; at the background can be seen **Couepia ovatifolia** Benth.

A evolução interna e o crescimento das moitas, processam-se assim do centro para a periferia, o que lhe dá a forma hemisférica. Com o correr do tempo, elas se unem e evoluem para uma estrutura mais complexa.

À semelhança do que ocorre com a *restinga interna* em si, as moitas são mosaicos de espécies, isto é, as espécies que as constituem não se dispõem em comunidade organizada, mas, pelo contrário, se agrupam fortuitamente. Não há portanto uma organização espacial, ou melhor, não são distinguíveis estratos, e nem tão pouco há disposição organizada no plano horizontal. Esta situação se modifica, no entanto, no decorrer do processo de evolução, passando a moita a ter uma

organização espacial. A evolução das moitas é de longa duração e lenta.

ESPAÇO DESNUDO

Os espaços desnudos são pràticamente desprovidos de vegetação. De forma tendente à elíptica, muitas das vêzes pràticamente circulares, de contornos curvilíneos, suaves, mas irregulares, com uma área em média de 50 m², alcançando mesmo de 100 a 200 m². O manto vegetal, que não cobre mais do que 5% da área ambiental, é constituído por hemicriptófitas e caméfitas, de sistema radicular pouco profundo e paralelo à superfície do solo. Estas plantas, raramente constituem colônias, estando sempre os indivíduos da mesma espécie situados bastante afastados uns dos outros (vide figs. 4 e 5).

As espécies mais freqüentes e que maior área ocupam são as malpiguiáceas: *Peixotoa hispidula* Juss., *Heteropteris coleoptera* Juss.; as ciperáceas: *Abildgaardia scirpoides* Nees., *Rhynchospora tenuis* Link., *Heleocharis caribaea* (Rott.) Blake.; as gramíneas: *Andropogon leucostachyus* H.B.K., *Aristida setifolia* H.B.K., e a rosácea lenhosa, ainda que rasteira, *Couepia ovatifolia* Benth.

Freqüentes, porém de cobertura ne-



Figura 5 — Vista da **fímbria** de moita densa
View of a shrub thicket **border.**

gligenciável, devido à forma de crescimento e à abundância, são as leguminosas: *Cassia flexuosa* L., *C. persoonii* Collad., *C. tetraphylla* Desv., *Stylosanthes gracilis* H.B.K.; as verbenáceas: *Stachytarpheta glabra* Cham., *S. schottiana* Schau.; a litrácea: *Cuphea flava* Sprengel.; a ericácea, *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meissn., e a convolvulácea *Evolvulus genistoides* v. Ooststr. ex char.

Ocasionalmente, ocorrem indivíduos isolados de plantas, que chamam a atenção pelo seu porte e forma, dando assim uma falsa impressão de freqüência e abundância, como a palmeira-anã de caule subterrâneo, *Diplothemium maritimum* Mart. e, as cactáceas *Cereus pernambucensis* Lem. e *Pilocereus arrabidae* Lem.

O substrato, constituído por areia de granulação média, com pouca matéria orgânica, de côr branca a amarelada, é perfeitamente plano e regular, como se fôsse um cimentado. A camada superior do solo, muito porosa, com uma espessura de 10 a 20 cm, apoia-se sôbre uma camada de turfa, pura ou misturada com areia, de espessura variável, com 30 cm, no máximo. À profundidades de 3 a 7 metros, encontra-se uma camada de areia de granulação fina, cimentada, que constitui um "hard-pan" compacto e impermeável.



Fig. 6 — **Estrutura da copa** de moita densa — estação C; notemse à direita fachos de luz que penetram através da fímbria (fotografia tirada do chão)
Canopy structure of a dense shrub thicket — station C; note at right the light beams that passes through the thicket's edge (photo taken from the ground).

A vegetação que circunda os espaços desnudos tem tal estrutura que êstes es-

paços ficam como se estivessem delimitados por muros. A passagem do desnudo para a moita é brusca e bem definida.

Foi selecionado um dêstes espaços como sede do ponto de observações microclimáticas — *estação A*.

Moita Densa

As moitas densas são, normalmente, de forma hemisférica com contôrno elíptico-alongado e preciso (fig. 5).

Ocupam, em geral, uma área bem maior que a dos espaços desnudos.

É espêssa, de 50 a 100 cm, bastante densa, de côr verde-escuro e constituída por fôlhas pequenas (micrófilas), elípticas e curto-pecioladas. O entrelaçamento dos ramos no interior da copa é bastante íntimo, dificultando sobremodo o seu rompimento (fig. 6).

As arvoretas que constituem a moita são de troncos finos — 6 a 10 cm de diâmetro — retilíneos, cilíndricos, ramificando-se a uma altura de 1,50 a 2,00 metros acima do solo. A densidade é bastante alta, estando os troncos espaçados de 50 a 80 cm. Suas cascas são finas, lisas e cobertas por líquens (fig. 7).



Figura 7 — **Estrutura do interior** da moita densa
Internal structure of a dense shrub thicket.

A altura maior — que se situa no centro da moita — é de magnitude de 3 a 4 metros.

A copa, que dá a forma hemisférica à moita, atinge o chão nas suas fímbrias.

O espaço dos troncos é ocupado por um grande número de lianas de caules finos, de 2 a 5 mm de diâmetro, desprovidos de fôlhas, as quais só aparecem no interior e na superfície externa da copa.

As lianas mais freqüentes são as dioscoreáceas: *Dioscorea sinuata* Vell., *D. laxiflora* Mart.; as smilacáceas: *Smilax brasiliensis* Spreng., *S. procera* Griseb., *Herreria salsaparrilha* Mart.; a sapindácea *Serjania ichtyoctonia* Radlk.; a hipocrateácea, *Hippocratea volubilis* L. e a orquidácea, *Vanilla chamissonis* Kl.

Em certas moitas, a copa atinge o chão, enquanto que em outras, ela termina a uma certa altura do solo, altura esta que pode variar de 50 cm a 1 metro. Quando isto ocorre, estabelece-se na fímbria um cordão denso e contínuo constituído pelas bromeliáceas: *Vriesia neoglutinosa* Mez., e, *Aechmea nudicaulis* var. *cuspidata* Baker. Ocasionalmente, ocorrem, de permeio com as bromeliáceas, indivíduos isolados das verbenáceas: *Lantana camara* var. *aculeata* (L.) Mold., *L. fucata* Lindl.; da leguminosa *Inga maritima* Benth. e de diversas outras espécies de bromeliáceas.

O chão, coberto por uma espêssa camada de fôlhas mortas (vide fig. 7), em geral, com cêrca de 5 cm de espessura, é ocupado esparsamente por pequenas colônias de orquidáceas — *Laelia purpurata* Lindl. e *Cattleya guttata* Lindl.; de comelináceas — *Dichorisandra thyrsiflora* Mikan. — e de diversas espécies de aráceas e polipodiáceas.

Ocasionalmente, encontram-se plântulas de *Pilocereus arrabidae* Lem. e de *Diplothemium maritimum* Mart. ou mesmo indivíduos adultos, isolados e bastante modificados de *Vriesia neoglutinosa* Mez., *D. maritimum* Mart., *P. arrabidae* Lem. e de *Bromelia antiacantha* Bertol.

Nas proximidades das fímbrias, quando estas são mais abertas e afastadas do chão, ocorrem colônias densas da orquídea, *Laelia purpurata* Lindl.

Abaixo da camada de fôlhas mortas, encontra-se um horizonte de 10 a 20 cm de areia escura, constituída por uma mistura de grãos silicosos finos, matéria orgânica finamente dividida e matéria orgânica em grumos. Abaixo dêste, ocorre uma terceira camada de 10 a 40 cm de espessura, de côr cinzento-escura, constituída por uma mistura de grãos finos silicosos e matéria orgânica finamente dividida. A seguir, vêm horizontes com espessuras mínimas de 40 a 50 cm, constituídos por areias de granulação bastante fina e de côr cinzento-clara.

O lençol freático localizado à uma profundidade de 5 a 6 metros, apoia-se sôbre um "hard-pan" de côr ferruginosa e espessura variável.

O epifitismo é raro, ocorrendo ùnicamente nas abas da copa, ou então junto à fímbria. As espécies epifíticas mais comuns são as bromeliáceas: *Tillandsia usneoides* (L.) L. e *T. stricta* Soland.; a orquidácea *Epidendrum denticulatum* Rodr. e inúmeras espécies de líquens.

Enraizando-se junto à fímbria e desenvolvendo-se sôbre a superfície externa da copa, encontram-se diversas lianas, como sejam as apocináceas: *Mandevilla funiformes* (Vell.) K. Sch., e, *Temnadenia stellaris* (Lindl.) Miers.; as asclepiadáceas: *Oxypetalum banksii* R. & S., e, *Tetastelma odoratum* Dane ex. char.; a malpiguiácea, *Peixotoa hispidula* Juss.; a sapindácea, *Paullinia weinmaniifolia* Mar.; a bignoniácea, *Lundia cordata* D.C., e, a passiflorácea, *Passiflora mucronata* Lam. Em certas moitas, o seu desenvolvimento é tal que cobre inteiramente as abas da copa.

As arvoretas que constituem as moitas são quase que exclusivamente mirtáceas, sendo as mais freqüentes: *Eugenia nitida* Cambess., *E. uniflora* L., *E. ovalifolia* Cambess., *E. copacabanensis* Kiaersk., *Myrrhinium atropurpureum* Schott., *Myrcia lundiana* Kiaersk., *Mitranthes obscura* (DC.) Legr., *Psidium littorale* Radd.

Além destas, ocorrem freqüentemen-

te outras espécies, como as rosáceas: *Couepia ovatifolia* Benth. e *Chrysobalanus icaco* L.; as mirsináceas: *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez. e *R. umbellata* (Mart. ex A. DC.) Mez.; a anacardiácea, *Tapirira guianensis* Aubl.; a humiriácea, *Humiria balsamifera* var. *parvifolia* (Juss.) Cuat.; a laurácea, *Ocotea notata* (Nees.) Mez.; a malpiguiácea, *Byrsonima sericea* DC.; a melastomácea, *Miconia candolleana* Triana.; a sapotácea, *Mimusops subsericea* Mart.; a dileniácea, *Doliocarpus dentosus* Mart.; a ochnácea, *Ouratea oliviformis* (St. Hil.) Engl., e as leguminosas *Andira legalis* (Vell.) Toledo e *Cassia australis* Vell.

No interior de uma moita do tipo acima descrito é que foi localizada a — *estação C* —.

Moita Aberta

O pôsto de observação microclimatológico — *estação B* — foi instalado no interior de uma moita aberta (fig. 8), estruturalmente intermediária entre o espaço desnudo e a moita densa.

A diferença primordial entre êste tipo de moita e a densa, situa-se na fímbria. A copa jamais atinge o chão, tendo agora a forma de uma calota esférica, afastada do mesmo na sua periferia de cêrca de 2 a 3 metros.

Os troncos das arvoretas que a constituem são mais grossos e mais afastados; copa menos densa.



Figura 8 — **Estrutura do interior** da moita aberta — estação B
Internal structure of the open shrub thicket.

O chão é pràticamente desprovido dos ocupantes típicos da moita densa. Florìsticamente, êstes ambientes caracterizam-se pela presença das gutíferas: *Clusia fluminensis* Pl. & Tr. e *C. hilariana* Schlecht.

VI — MACROCLIMA.

O macroclima da região de Cabo Frio é de *tipo tropical chuvoso,* com um verão quente e de chuvas, e um inverno de sêca não rigorosa à semelhança do que ocorre em tôda a faixa litorânea do Estado do Rio de Janeiro, acima da cidade de Saquarema.

Êste macroclima pode ser enquadrado dentro do *tipo Aw* de Koeppen (1948).

Dentro dêste aspecto climático geral, Cabo Frio, por sua própria localização, tem características que o distinguem de tôda a orla costeira fluminense, e que são dadas pela baixa pluviosidade, constância de ventos e alta evaporação.

A análise climática foi baseada em normais para um período de 26 anos, 1916 a 1935, calculadas pelo Serviço de Meteorologia (Anônimo, 1941). O pôsto meteorológico oficial está localizado na cidade de Cabo Frio, na posição de 22°53'S e 42°02'W e a uma altitude de 1,29 m. Dista cêrca de 8 km, ao norte, da área de observações microclimáticas. O local de sua instalação tem topografia e elevação semelhantes àquelas.

As Tabelas 1 e 2 fornecem, respectivamente, as normais para os diversos elementos e vento.

Temperatura do ar.

Os meses de mais altas temperaturas diurnas são os de fevereiro (28,9 °C) e março (28,9 °C) que são também os de menor pluviosidade no verão. O mês de mais baixa temperatura diurna é o de agôsto (24,2 °C). As temperaturas noturnas mais baixas ocorrem em julho (17,4° C) e agôsto (17,7 °C) e as mais altas, em fevereiro e março, ambos com 22,3 °C.

A amplitude termal diária, durante todo o ano, varia entre 6 °C e 7 °C.

A temperatura média anual, deduzida das observações feitas em 26 anos, é da ordem de 22,9 °C.

Precipitação.

Dentro de um total anual de 915,4 mm,

MONTH	AIR TEMPERATURE			R.H. (%)	RAINFALL		EVAPORATION
	AVG. MAX.	AVG. MIN.	MEAN		TOTAL (mm.)	Nº OF DAYS	
January	28.4	22.0	24.9	84.0	120.0	18	71.5
February	28.9	22.3	25.3	84.0	80.4	9	65.3
March	28.9	22.3	25.2	85.0	99.1	11	66.5
April	27.8	21.0	24.0	84.0	80.6	10	59.2
May	26.2	19.1	22.5	80.0	66.6	10	64.2
June	25.4	18.1	21.3	82.0	46.6	6	61.9
July	24.5	17.4	20.5	82.0	48.0	8	68.1
August	24.2	17.7	20.6	81.0	43.8	8	73.9
September	25.4	18.6	21.4	82.0	49.1	8	67.7
October	25.4	19.2	21.8	84.0	85.0	13	67.3
November	26.6	20.1	23.1	83.0	92.7	12	70.6
December	27.9	21.4	24.3	83.0	103.5	12	69.0
YEAR	26.6	19.9	22.9	82.8	915.4	125	805.2

Tabela 1 — **Normais macroclimatológicas** para o período de 1916-1935 da estação da cidade de Cabo Frio
Macroclimatological data for Cabo Frio Town station for the 1916-1935 period.

o período de relativa sêca, que vai de junho a setembro, alcança apenas 187,5 mm.

Os meses mais chuvosos — dezembro e janeiro — apresentam em conjunto, 223,5 mm, isto é, um total maior do que aquêle caído durante a sêca. O total para o período de dezembro a março, época mais quente, é da ordem de 403,0 mm.

Evaporação.

É pràticamente constante através de todo o ano, variando apenas cêrca de 12,0 mm entre os valores totais mensais extremos.

As maiores evaporações ocorrem em agôsto (73,9 mm), coincidindo com uma das mais baixas pluviosidades (43,8 mm), e em janeiro (71,5 mm), coincidindo com a maior precipitação do ano (120,0 mm). Isto se deve à alta freqüência, nesses dois meses, do vento dessecante alíseo do nordeste.

Vento.

O vento (Tab. 2) de maior importância para a região, é o *alíseo de nordeste,* que sopra em média 534 vêzes por ano, com uma velocidade média de 4,6 m/seg. É um vento constante através de todo o ano, sendo os meses de maior incidência o de janeiro (53 vêzes) e o de agôsto (51 vêzes); e os de mais baixa freqüência os de abril (39 vêzes) e maio (38 vêzes). A velocidade média oscila entre os extremos de 5,5 m/seg em setembro, e 4,0 m/seg em abril.

Em importância, segue o sudoeste, vento frio e úmido, responsável pelas tempestades e ocorrência das mais baixas temperaturas na região. Suas maiores intensidades se observam nos meses frios de junho (4,0 m/seg) e agôsto (4,3 m/seg), apresentando-se com uma freqüência respectivamente de 15 e 16 vêzes.

A freqüência total anual é da ordem de 163 vêzes com uma velocidade média de 3,7 m/seg.

Outro fenômeno relevante na compreensão do mecanismo climático da região é a freqüência relativamente alta de calmarias, cujo total anual é da ordem de 197 vêzes.

Mecanismo Climático

A ocorrência das características acima citadas e que determinam a individualização do clima da região de Cabo Frio, dentro da faixa litorânea fluminense, deve-se ao regime dos ventos e à posição da península que penetra pelo mar, dando-lhe uma situação oceânica.

A região de Cabo Frio, como já foi dito, é o ponto de mudança de orienta-

DIRECTION	FREQUENCY	VELOCITY	DIRECTION	FREQUENCY	VELOCITY
N	22	2.8	SW	163	3.7
NE	534	4.6	W	34	3.3
E	54	2.7	NW	21	2.3
SE	40	2.5	calm	197	-0-
S	27	2.6			

Tabela 2 — Normais de vento para o período de 1916-1935
Wind data for 1916-1935 period.


STATION A
STATION B
STATION C
WIND
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
10
8
6
4
2
0

ção da linha de costa, que a princípio oeste-leste, muda aí bruscamente para nordeste. A existência de ilhas próximas à costa permitiu a formação das grandes restingas, distanciando assim, ainda mais, da linha da costa a Serra do Mar, relêvo responsável pela precipitação das massas úmidas oceânicas. A península de Cabo Frio penetra tão profundamente no oceano, cêrca de 12 km, que se situa no limite, entre a zona de influência da massa continental instável e de baixa pressão e a zona de influência da massa tropical atlântica de alta pressão. Daí, o predomínio em freqüência e fôrça, do vento de nordeste, que se origina na massa tropical atlântica.

A baixa pluviosidade é devida: não só ao grande afastamento da zona de condensação — Serra do Mar —, aos ventos fortes e constantes que carregam ràpidamente para o interior as massas úmidas, às correntes ascencionais quentes provenientes do solo arenoso e que elevam as massas úmidas, mas também, à influência das zonas de baixas precipitações que existem no meio do oceano à altura do trópico.

As chuvas da primavera e verão são produzidas pela massa equatorial continental e a frente intertropical, enquanto que as chuvas mais fracas do outono e do inverno o são pelas penetrações das massas frias trazidas do sul pelos ventos de sudoeste. Estas são mais freqüentes no fim do verão, quando a massa equatorial atlântica e o anticiclone atlântico recuam para o norte. A inexistência de uma estação sêca rigorosa é devida a penetrações de massas polares que provocam precipitações locais.

Os ventos de nordeste, descendentes, frios e sêcos na sua origem, posteriormente aquecidos adiabàticamente, são os responsáveis pela alta evaporação da região. Acresce ainda, que pela sua constância e intensidade, têm efeito amenizador nas altas temperaturas, derivadas do processo de troca de calor pelo solo arenoso. O seu cessamento determina, imediatamente, a ocorrência de altas temperaturas na camada de ar, até 2 metros acima do solo.

O vento nordeste é ainda responsável pela constância da amplitude termal diária de 6 °C a 7 °C, atrás citada, através de seu efeito aquecedor noturno, que será melhor estudado mais adiante.

A região de Cabo Frio tem ainda uma outra característica interessante, que é a ressurgência ou afloramento, muito próximo à costa, da corrente fria das Malvinas, que até êste ponto corre em profundidade. É esta corrente a responsável, não só pela excelência dos pesqueiros locais resultante da condensação e morte do plancton por ela trazido, quando em contato com as águas quentes, mas também, pelo freqüente aparecimento, durante o inverno, de grandes quantidades de pingüins. Dão às praias, sobretudo à de Massambaba, em certas ocasiões, duzentos ou mais indivíduos.

A presença desta corrente não implica na redução das temperaturas do ar na região. A massa de ar frio existente acima da corrente, em certas ocasiões, fàcilmente verificável pelos bancos de nevoeiro, é ràpidamente misturada às predominantes massas de ar quente através do constante vento NE (J.C. Junqueira Schmidt, 1960, em conversação). Caso haja alguma influência climática da parte desta corrente, ela atuará sòmente nas vizinhanças da linha costeira e ao nível microclimático. Fato êste que talvez contribua para explicar a ocorrência de comunidades vegetais únicas em todo o litoral, e também do endemismo, quer de espécies quer de ecotipos, surpreendente para uma região costeira não isolada orogràficamente. Note-se ainda, que estas

características especiais se restringem à zona próxima ao mar.

Macroclimas Locais

Na Tabela 3, são comparadas as temperaturas médias mensais, das duas estações climatológicas locais, para o ano de 1953: a da cidade de Cabo Frio e a da Cia. Nacional de Álcalis — esta situada no interior da restinga.

MONTH	AVERAGE MAX.			AVERAGE MIN.		
	C.FRIO	ALCALIS	DIF.	C.FRIO	ALCALIS	DIF.
January	30.0	28.1	1.9	22.4	23.2	0.8
February	29.1	27.2	1.9	22.4	23.2	0.8
March	29.7	27.8	1.9	22.3	23.4	1.1
April	28.1	27.2	0.9	21.0	23.1	2.1
May	25.7	25.4	0.3	19.5	21.9	2.4
June	25.4	23.8	1.6	18.4	20.0	1.6
July	23.9	25.3	1.4	16.6	18.5	1.9
August	24.6	23.2	1.4	17.7	19.3	1.6
September	25.2	23.5	1.7	19.0	20.3	1.3
October	25.8	24.6	1.2	19.6	20.8	1.2
November	26.6	25.2	1.4	20.5	20.4	0.1
December	27.4	25.3	2.1	21.6	21.2	0.4
YEAR	26.8	25.3	1.3	20.1	21.2	1.1

Tabela 3 — Comparação entre as **temperaturas máximas e mínimas** para Cabo Frio e Álcalis
Comparative **maximum and minimum temperature** data for Cabo Frio and Álcalis Co.

Através de sua inspeção, verifica-se que há constante e maior aquecimento diurno da cidade sôbre a restinga. Durante a noite, por outro lado, a restinga se apresenta mais quente. Esta condição, de temperaturas menos extremas da restinga em relação à cidade, advém da proteção que exerce a cobertura vegetal, mais ou menos densa, na perda e ganho de calor.

VII — OS MICROCLIMAS

Macroclimàticamente, a restinga de Cabo Frio é uma só entidade climática, existissem ou não, sôbre ela, variados tipos de obstáculos.

Microclimàticamente, por outro lado, entende-se que haverá pelo menos tantos microclimas quantos forem os tipos de obstáculos.

Os fatores que induzem à segregação de microclimas no plano horizontal, são: a macro e a microtopografia, a constituição qualitativa do substrato e as variações de estrutura da cobertura vegetal. Assim, haverá, pelo menos, tantos microclimas quantos forem os tipos de estrutura de cobertura vegetal na restinga.

Os ambientes analisados constituem, de per si, diferentes etapas representativas do processo evolutivo da estrutura da vegetação. Desta forma, seu estudo comparativo dará uma idéia da seqüência de microclimas, ou melhor, do processo de transformação microclimática, a partir de um espaço desnudo.

Ao aumento de complexidade na estrutura corresponderá uma melhor delimitação e individualização microclimática. Embora não se tenha cuidado aqui do problema da evolução físico-química do substrato, convém lembrar que ela acompanha, ainda que com certa decalagem no tempo, o processo de evolução microclimático. Sua velocidade e direção estão condicionadas pelo microclima acima da superfície — que é induzido pela estrutura da cobertura vegetal.

TEMPERATURA DO AR

Dentre os contínuos registros de temperatura do ar, dois períodos foram selecionados e analisados em detalhe. Êsses períodos foram escolhidos por terem sido considerados como típicos, *quanto à forma* da marcha diária, do período de observação.

A fig. 9 grafa a marcha da temperatura a partir da 1.00 h do dia 7 de julho de 1953 até às 14.00 h do dia 8. Já a fig. 13 dá a marcha para os dias 28 e 29 de maio, para o mesmo horário.

A fig. 10, equivalente à fig. 9, mostra os gráficos correspondentes aos três ambientes estudados para o primeiro dos períodos citados. Esta mesma figura será analisada posteriormente, com outros fins.

As figs. 11 e 12, mostram a variação horária da radiação solar e da direção e velocidade do vento, registradas pela estação macroclimatológica da Cia. Nacional de Álcalis, nos dias 7 e 8 de julho.

A seleção daqueles dois períodos prende-se ao fato — lei fundamental da microclimatologia (GEIGER, 1950) — de que o papel exercido pela superfície do chão nos balanços de radiação, calor e água, explica os contrastes de temperatura e umidades verificados na camada de ar junto ao chão.

A determinação de tais contrastes, reflexo dos balanços termal e de umidade, prende-se às condições sob as quais está sujeita normalmente a superfície do chão. Dias cujas características se afastam das que normalmente ocorrem na região, não se prestam a estudos destinados à descoberta de contrastes desconhecidos.

Não teria sentido aqui, cujo objetivo principal é a definição e discriminação de microclimas de ambientes adjacentes, analisar outros dias que não aquêles cujas características fôssem as mais freqüentes: ausência de nebulosidade e presença de vento NE.

MARCHA DIÁRIA DA TEMPERATURA PARA 7-8 DE JULHO

1. Nas horas que precedem ao nascer do sol, o ambiente que apresenta temperaturas mais baixas é o *espaço desnudo*, como era de se esperar. A *moita densa* — estação *C* — é o ambiente mais aquecida e a *moita aberta* — estação *B* — que é intermediária, aproxima-se, sempre e acentuadamente, daquela no seu comportamento termal noturno. A diferença entre as temperaturas das duas moitas é em média da ordem 0,2 °C, enquanto que a diferença em relação ao *espaço desnudo* é da ordem de 1°C. Esta pode ser de 1,5 °C, como a que ocorreu às 3.00 h do dia 7, ou mesmo baixar para 0,5 °C, como se verificou às 5.00 h dêsse mesmo dia.

Não obstante terem-se situações inteiramente opostas — *espaços desnudos e moitas de vegetação* — verifica-se que o paralelismo existente, e esperado, entre as marchas de temperatura noturna para as duas moitas, também se estende para o *espaço desnudo*.

2. Com o nascer do sol, às 6.35 h, o gradiente noturno entre os três ambientes diminui. Cêrca de 15 minutos depois, ocorre a *inversão do espaço desnudo* —

em relação às duas moitas, que a êste momento ainda apresentam a mesma disposição noturna.

3. Às 7.00 h, o *espaço desnudo*, que ao nascer do sol era o ambiente que mais baixa temperatura apresentava, já é 1°C mais quente que o conjunto das *moitas*.

Quando tem início a irradiação solar (incoming radiation), a superfície do terreno arenoso desnudo, encontra-se molhada, não só pela formação de orvalho, mas também pela água capilar proveniente das camadas inferiores.

O *albedo* da areia úmida é de cêrca da metade do *albedo* da areia sêca. Isto significa que a areia úmida absorve maior quantidade de calor, ao mesmo tempo que, devido ao fato do calor específico da água ser cinco vêzes maior do que o da partícula sólida, libera menos energia do que a areia sêca. A limitação da liberação de calor e da radiação refletida pelo solo úmido, impede que o ar acima do *espaço desnudo* tenha a esta hora temperaturas mais altas do que as observadas. Caso esta situação não prevalecesse, a diferenciação entre o *desnudo* e as duas *moitas* seria mais frisante, isto é, suas temperaturas difeririam de um número de graus maior do que o verificado.

É ainda a esta hora, que ocorre a *inversão* do comportamento termal entre as duas *moitas*. Esta *inversão* processou-se aqui ao nível de 15 °C, enquanto que no dia 8, ao nível de 20,5 °C.

Logo após às 7.00 h, os três ambientes já se apresentam com a disposição diurna, em que o *espaço desnudo* é o mais quente e a *moita densa* — estação C — a menos aquecida.

A decalagem do momento de ocorrência da inversão termal entre o *espaço desnudo* e as duas *moitas* e de uma moita em relação à outra, decorre do fato, de que no *espaço desnudo* os aparelhos estavam situados *acima da superfície ativa*, que é o próprio solo, enquanto que nas moitas, os aparelhos estavam situados bem *abaixo das superfícies ativas*, que neste caso são as próprias superfícies das coberturas vegetais. Nestas, a radiação é interceptada pelas fôlhas e ramos, de tal forma que sòmente uma quantidade é capaz de atingir o chão. Esta quantidade é pequena no caso, uma vez que a *superfície ativa*, isto é, a copa é densa, hemisférica e envolvente. O fato de ela atingir o solo junto às fímbrias torna mínimo e mesmo desprezível o ganho de calor por advenção (advection), a não ser em presença de vento. O papel exercido pela parte superior da copa, na filtragem e redução da radiação solar vertical, é também exercido pelas partes laterais da copa em relação à radiação horizontal, derivada primordialmente do *albedo* da areia.

4. Das 7.00 h às 9.00 h, por já se achar o sol bastante acima do horizonte, e, portanto, por ter aumentado consideràvelmente a radiação solar, o aumento da temperatura nos três ambientes processa-se abrupta e ràpidamente, sobretudo no *espaço desnudo*. O aumento de temperatura neste último ambiente é da ordem de 9 °C, alcançando assim, às 9.00 h um nível de 25 °C.

O aquecimento na estação B, nesse espaço de tempo de 2 horas, foi de 7 °C, enquanto que na *moita mais densa* foi de sòmente 4 °C.

É neste momento, ou sejam, 2 horas e 30 minutos, após o nascer do sol e 1 hora e 30 minutos após o início da queima do papel no solarímetro, que se tornam mais evidentes as diferenças no comportamento diário da temperatura nas três situações as quais se distanciam de 3 °C.

5. O período das 10.00 h às 14.00 h caracteriza-se pela ocorrência de *grandes flutuações*.

As principais causas das *flutuações*,

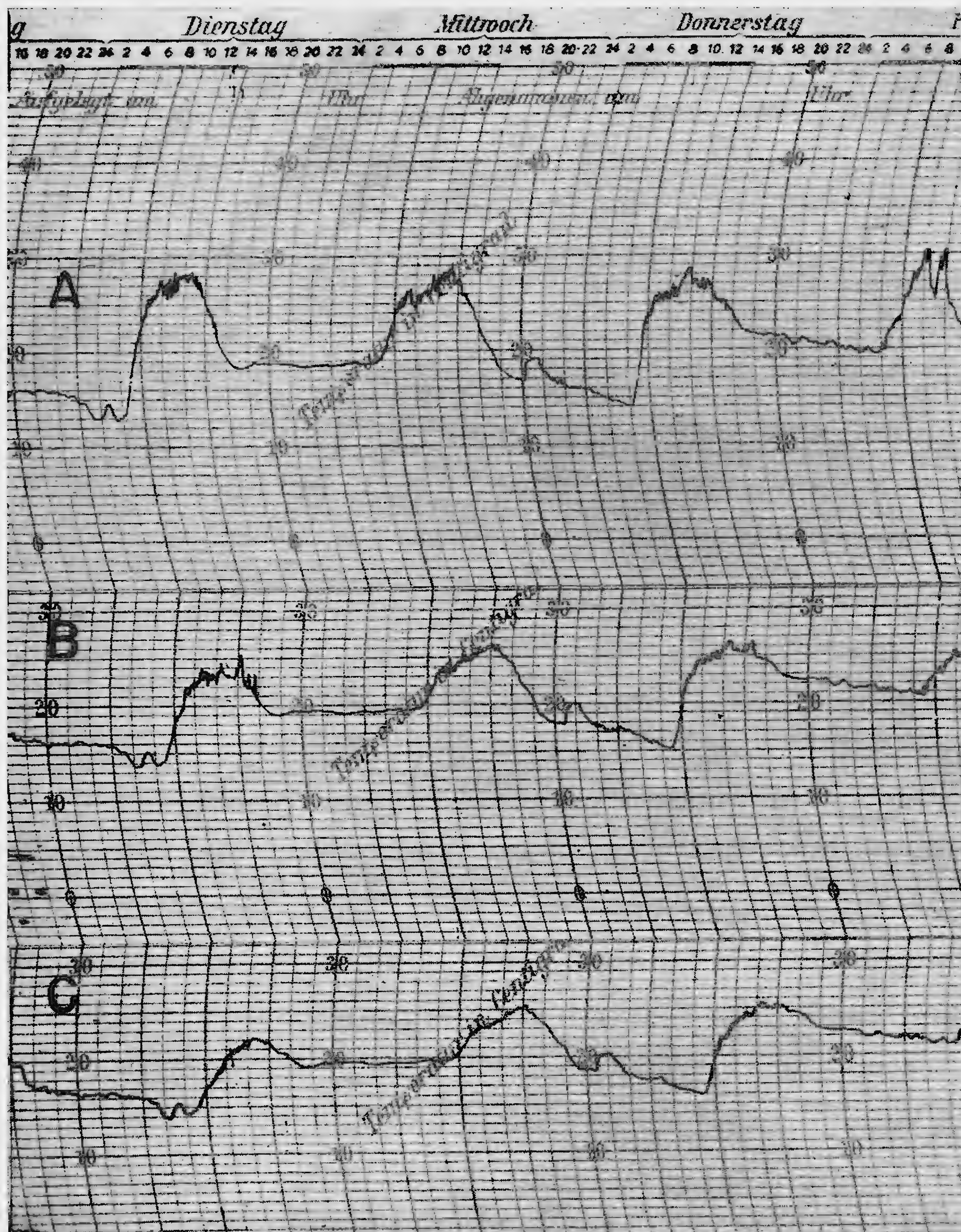


Figura 10 — Registros da **temperatura** nas estações A, B e C para os dias 7, 8 e 9 de julho. Note-se o efeito aquecedor do vento nas moitas de 7 para 8 e de 9 para 10
Temperature records at stations A, B and C for July, 7, 8 and 9 th. Notice the wind warming effect during the nights of 7-8 th and 9-10 th.

observáveis na marcha diária da temperatura junto ao chão, são:

a. a turbulência violenta do ar determinada pelo processo de transmissão de calor por convecção, que é o que normalmente ocorre no meio do dia e que aumenta com a proximidade do solo;

b. a convecção dinâmica, ou seja, a mistura turbilionar das camadas de ar frio e quente causada pelo vento;

c. a advenção, rápida e momentânea, de ar quente de um habitat para outro, determinada por vento de velocidade variável;

d. a ocorrência ocasional de nuvens, que determinam a redução temporária da radiação solar.

A amplitude e a freqüência das *flutuações* determinadas pela convecção termal são modificadas pela velocidade e tipo de vento presentes. Ventos unidirecionais e de mesma velocidade determinam *flutuações regulares e de mesma amplitude*. Ventos de velocidade e direções variáveis condicionam *flutuações de diferentes amplitudes*.

O aumento da convecção dinâmica determinada pelo vento resulta, junto ao chão, em temperaturas mais baixas durante o dia e mais altas durante a noite (Geiger, 1950). Os efeitos, resfriador e aquecedor, do vento são proporcionais à sua velocidade, e maiores quando o ar passa de calmaria absoluta para brisa ou então quando há mudança de gradientes nas baixas velocidades. Por outro lado, ventos irregulares e de alta velocidade são os responsáveis pelo aquecimento ou resfriamento por advenção de massas de ar, de um habitat para outro.

As *flutuações* do meio do dia são melhor observadas nos gráficos dos aparelhos registradores (vide fig. 10).

6. Pelo acima exposto, e, através da análise das figs. 9 e 10, verifica-se que:

a. no *espaço desnudo,* no período de 10.30 h às 12.00 h, as *flutuações* foram freqüentes e pràticamente de mesma amplitude, isto é, 2,2 °C. Já no período de 12,00 h às 14.00 h, elas são mínimas e mais espaçadas, alcançando um valor máximo de apenas 0,5 °C.

Nesse espaço de tempo, de 3 horas e 30 minutos, o vento manteve uma velocidade média de 2 m/seg.

Esta mudança na amplitude das *flutuações* em presença de vento constante, é provàvelmente devida a uma ação retardada dos efeitos resfriador e amenizador do vento;

b. na *moita densa* — estação *C* — pràticamente não houve flutuações de temperatura. Êste comportamento é sem dúvida alguma derivado da estrutura dêsse ambiente;

c. na *moita aberta,* as *flutuações* são bastante irregulares e de diferentes amplitudes. Além disso, seu período de ocorrência prolongou-se até às 16.00 h, ou seja, foi 2 horas mais longo que no *desnudo*. Em virtude da estrutura aberta da fímbria e de sua posição em relação ao *espaço desnudo,* recebe esta *moita,* massas de ar quente canalizadas, verdadeiros fluxos de calor, provenientes do *desnudo,* as quais determinam o comportamento acima referido. As maiores flutuações ocorreram quando o processo de resfriamento já se tinha iniciado no *desnudo,* e foram coincidentes com a mudança do gradiente de velocidade do vento, de 2 para 4 m/seg.

A brusca advenção de massas de ar quente determinou um falso máximo às 14.00 h (25 °C), que discrepa bastante da média das temperaturas mais altas. Nos demais ambientes, os máximos ocorreram às 13.00 h, com valores que não se afastam da média das temperaturas mais altas nêste período.

7. Às 14.00 h, o processo de resfriamento já está em pleno curso em todos

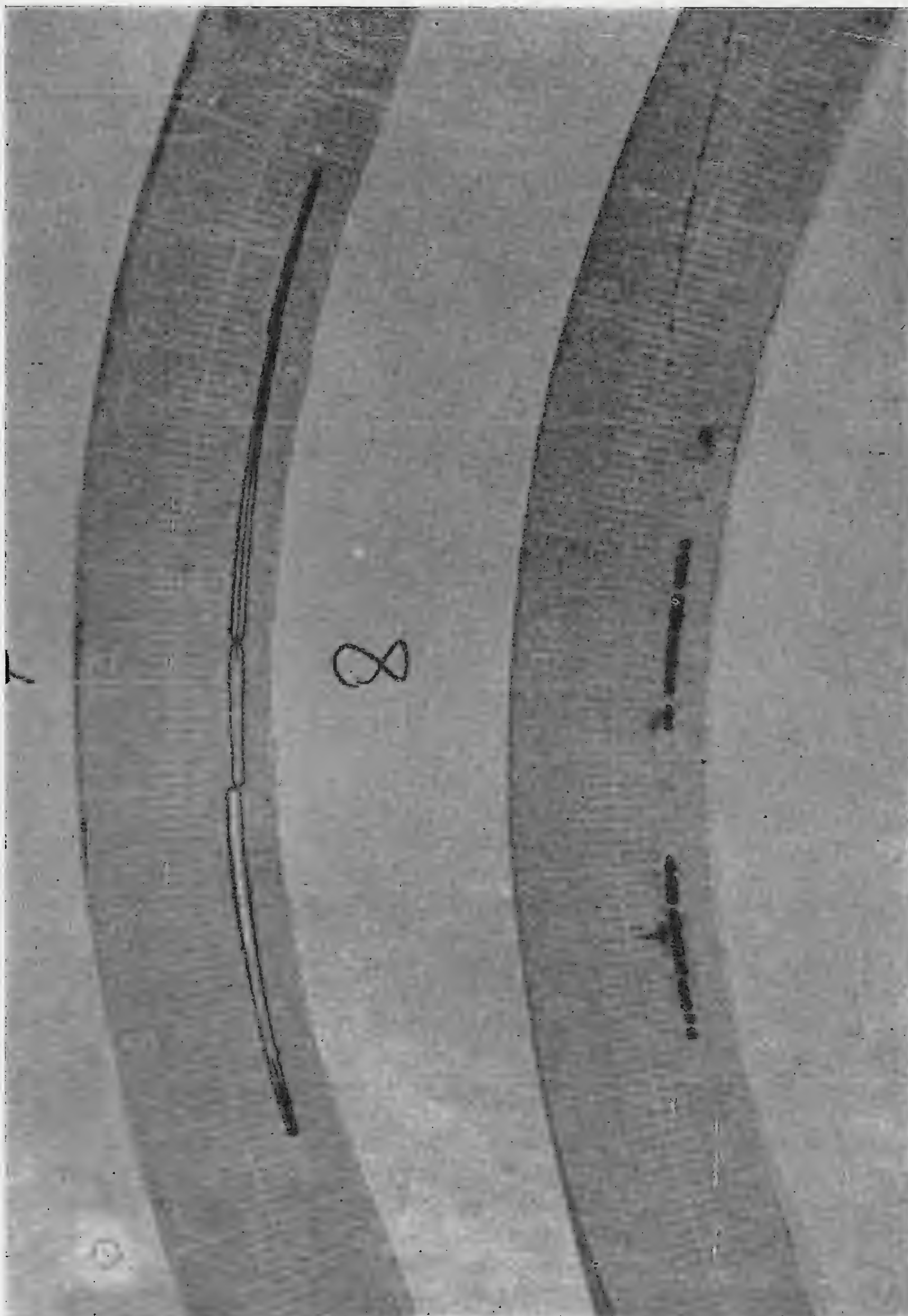


Figura 11 — Registros da **radiação solar** para os dias 7 e 8 de julho obtida na estação macroclimatológica da Álcalis
Solar radiation records for July 7-8 th obtained at the Álcalis Co. macroclimatological station.

os ambientes, embora tenham ocorrido súbitas *flutuações* na estação *B*. O resfriamento é brusco, porém muito mais lento que o processo de aquecimento. Em um intervalo de 2 horas houve uma queda de 6,5 °C para a estação *A* enquanto que para a estação *B* ela foi de 4,5 °C, e para a estação *C* de 1,5 °C.

8. A segunda *inversão*, da estação *A* em relação à estação *B*, processou-se 1 hora e 20 minutos antes do pôr do sol (17.20 h) e em relação à *moita mais densa* (estação *C*), cêrca de 1 hora antes. A inversão da estação *B* em relação à estação *C*, por outro lado, ocorreu às 17.00 h ou sejam, 20 minutos antes do pôr do sol.

9. Às 17.00 h o regime noturno de temperatura já se instalou em todos os ambientes. A reirradiação (outgoing radiation) nas moitas se dá também a partir da superfície externa da copa.

O resfriamento do interior das moitas processa-se por descida lenta de ar frio. A *copa*, sendo densa e compacta, retarda esta descida e limita a perda de calor por parte das plantas do interior da moita. Por outro lado, a sua parte inferior, não só irradia calor em direção ao solo, mas também reflete a radiação vinda dêste úlimo, devolvendo assim parte do calor perdido pelas plantas situadas mais abaixo e pelo solo. Bastante efetiva na proteção contra o aquecimento diurno, a *copa*, no entanto, permite mais fàcilmente a perda de energia durante a noite.

Esta pouca proteção é contrabalançada pela capacidade termal da estrutura vegetal e também pelo fato de que as superfícies irradiantes, dispostas nas mais variadas posições, distribuem-se, sobretudo aqui, através de considerável volume de ar. Êste conjunto de fatos, impede a equalização do comportamento noturno da temperatura nos diversos ambientes.

10. O comportamento normal da marcha da temperatura, durante a noite, seria a sua queda lenta e progressiva, até alcançar um mínimo em tôrno das 6.00 h No entanto, verifica-se que:

a. há um aquecimento das 18.00 h para as 19.00 h;

b. as curvas correspondentes aos três ambientes mantêm-se paralelas entre si e ao eixo dos "x";

c. não há decréscimo de temperatura, mas apenas flutuações;

d. as estações *B* e *C* são pràticamente isotermais, diferindo de apenas 1°C;

e. há um deslocamento para cima, da marcha de temperatura noturna de 7 para 8 de julho em relação à de 6 para 7 de julho.

O aumento da convecção dinâmica determina uma completa mistura de ar quente das camadas superiores com o ar frio junto ao solo, impedindo, assim, a ocorrência de baixas temperaturas. O efeito aquecedor do vento noturno é maior quando o ar passa de calmaria absoluta para brisa ou quando há mudanças de gradientes nas baixas velocidades. Após uma certa velocidade, o efeito aquecedor do vento desaparece, situando-se êste limite, em geral, em tôrno de 5 m/seg.

Qualquer inversão ou mudança de gradiente no vento determina um comportamento similar na temperatura.

O aumento progressivo da velocidade do vento, de 2 para 5,5 m/seg no período de 13.00 h para as 19.00 h é o fator responsável pela limitação da queda da temperatura e posterior aquecimento, verificado das 18.00 h para as 19.00 h.

O subseqüente acréscimo na velocidade do vento não determinou aumento de temperatura. As flutuações verificadas correspondem a flutuações de vento. A constância, bem como o fato de ser de direção NE, quente e sêco, determinou a estabilização termal durante a noite.

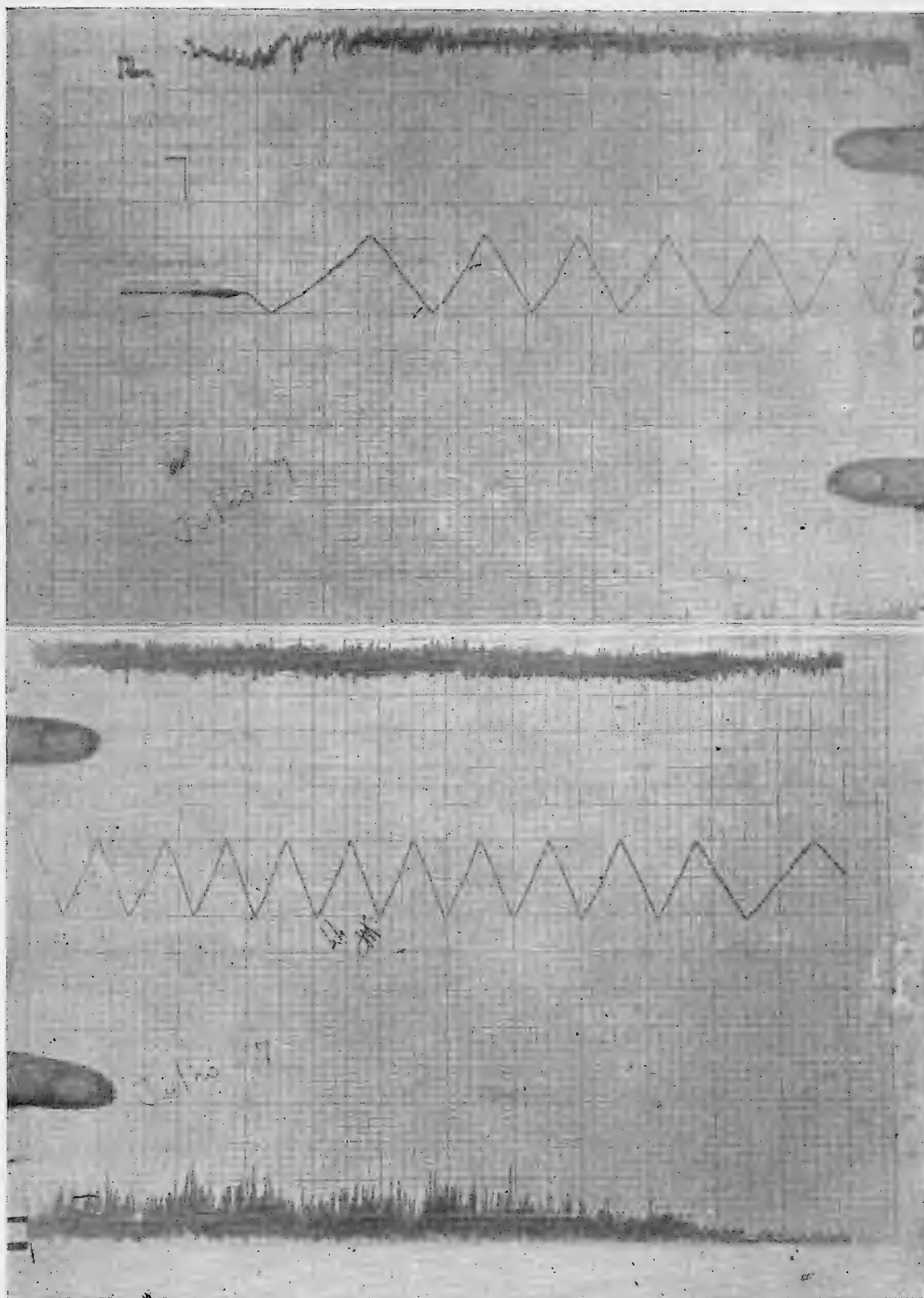


Figura 12 — Registros da velocidade e direção do **vento** para 7 de julho obtida na estação macroclimatológica da Cia. de Álcalis
Wind velocity and direction record for July 7 th obtained at Álcalis Co. macroclimatological station.

A isotermia nas duas *moitas* — estações *B* e *C* — que possuem estruturas diferentes, é, sem dúvida alguma, determinada pelo efeito equalizador do vento.

Os diversos efeitos do vento noturno, em relação à temperatura, foram bem estudados por FLOWER (1937) e MCADIE (1912).

MARCHA DIÁRIA DA TEMPERATURA PARA 28-29 DE MAIO

Para o período de 28-29 de maio, que corresponde a dias típicos de outono, procederemos sòmente a comparações do comportamento diurno e noturno com aquêles descritos anteriormente.

Comparando-se as curvas correspondentes aos dois períodos (figs. 9 e 13), observa-se que:

1. O comportamento noturno equivale àquele que ocorreu na noite de 7 para 8 de julho — efeito aquecedor do vento atuando.

A diferença entre as temperaturas médias noturnas nos dois períodos é da ordem de 2,5 °C.

2. Em noites de vento, a diferença entre as temperaturas médias de uma noite de inverno e uma de outono é da ordem de 8 °C.

3. A ausência de vento, na noite de 28 para 29 de maio, permitiu o comportamento normal de contínua queda de temperatura, embora acompanhada de pequenas flutuações. Na noite de 7 para 8 de julho esta queda ficou mascarada, como já foi dito, pela ação do vento constante.

4. Enquanto no dia de inverno a inversão das estações *B* e *C* em relação à estação A se processou pouco após o nascer do sol, no dia de outono ela ocorreu de 1 hora a 1 hora e 30 minutos após.

A segunda inversão ocorreu no dia de inverno antes do pôr do sol de 1 hora a 1 hora e 30 minutos; ao passo que no dia de outono ela precedeu o pôr do sol de 30 minutos a 1 hora.

5. Comparando-se as mais altas temperaturas do dia 28 de maio com as do dia 7 de julho, constata-se:

a. os máximos nas estações *B* e *C* ocorreram à mesma hora (11.00 h) e 3 horas antes do que na estação *A;*

b. a curva referente à estação *A* apresenta uma grande inflexão às 9.00 h, fugindo assim à forma normal de sino;

c. o máximo na estação *B* que ocorreu no dia 29 de maio é bastante discrepante da média das temperaturas mais altas. Neste dia o máximo foi maior do que a temperatura observada neste mesmo momento no *espaço desnudo* a 30 cm acima do chão.

Os fatos acima explicam-se pelos efeitos de resfriamento e de advenção do vento. Em tôrno das 9.00 h ocorreu um vento de alta velocidade que ocasionou não só o resfriamento da estação *A,* mas também o aquecimento das estações *B* e *C* por advenção de massas de ar quente, provenientes da superfície do *espaço desnudo,* o que é demonstrado pelos três picos às 11.00 h na fig. 13. Êste efeito se fêz sentir mais na estação *B,* devido à sua estrutura.

A ocorrência dessas condições não se limitou aos dias 28 e 29 de maio, sendo freqüente durante o mês.

TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS

As Tabelas 4 e 5 fornecem as temperaturas máximas e mínimas e as amplitudes verificáveis nos três ambientes em dois diferentes períodos: 5 a 31 de maio e 29 de junho a 19 de julho. Na segunda parte das Tabelas, são ainda mostradas as diferenças entre as máximas e entre as mínimas, combinados os ambientes dois a dois. Os valores apresentados foram

computados a partir das cartas dos aparelhos registradores.

A Tabela 6 mostra as diferenças entre as médias das temperaturas máximas, mínimas e das amplitudes para os meses de maio e julho, e também as diferenças entre essas médias, combinando-se as estações microclimatológicas, duas a duas.

A própria estrutura da cobertura vegetal, segundo as leis físicas de troca de calor, determina que o ar próximo ao chão, no interior dessas *moitas,* seja mais quente à noite e mais frio durante o dia do que no *desnudo*. RAMDAS (1946), no entanto, verificou que durante um período de cêrca de 20 horas, o ar no interior de uma plantação de banana manteve-se mais quente que no aberto. Êste fato é explicado como sendo devido a uma acumulação de calor, que não é dissipada com a mesma velocidade que no aberto, em virtude do efeito frenador exercido (wind-break effect) em relação ao vento pela estrutura daquela comunidade. Em qualquer caso, a cobertura vegetal reduz a amplitude diária de temperatura, determinando regimes de temperatura favoráveis à germinação e estabelecimento de espécies inibidas por temperaturas muito baixas ou muito altas.

Os dados das Tabelas mostram a existência de desvios nos microclimas das moitas em relação ao princípio geral acima citado. Êsses desvios foram sempre pequenos e não sistemáticos nessa época. Nos dias 8 e 17 de maio, as temperaturas mínimas na *moita aberta* foram menores de 1 °C e 0,7 °C, respectivamente, do que no desnudo; no dia 29 de maio as temperaturas máximas foram as mesmas em ambos os habitats, ou seja, 29 °C.

Êsses desvios também atingiram a *moita fechada* — estação *C* — em relação à *moita aberta* — estação *B* —, nos dias 9, 11 e 15 de maio, dias em que as máximas de *C* foram maiores que as de *B*.

Durante o mês de julho, êste fato só foi observado no dia 2, quando a máxima

JUN. JUL.	A			B			C			DIFFERENCES		DIFFERENCES	
										A-B	B-A	B-C	C-B
DAY	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.
29	30.0	17.9	12.1	26.5	18.9	7.6	25.0	19.1	5.9	3.5	1.0	1.5	0.2
30	30.0	19.9	10.1	27.0	20.6	6.4	25.5	21.0	4.5	3.0	0.7	1.5	0.4
1	30.5	12.8	17.7	27.1	14.1	13.0	26.1	15.5	10.6	3.4	1.3	1.0	0.4
2	29.5	12.8	16.7	25,5	14.0	11.5	26.0	15.0	11.0	4.0	1.2	(-0.5)	1.0
3	28.9	16.0	12.9	25.6	17.5	8.1	25.0	18.1	6.9	3.3	1.5	0.6	0.6
4	26.0	17.8	8.2	23.5	18.5	5.0	23.5	18.8	4.7	2.5	0.7	0.0	0.5
6	27.0	12.9	14.1	24.0	13.9	10.1	23.0	14.0	9.0	3.0	1.0	1.0	0.1
7	28.5	18.1	10.4	25.5	19.0	6.5	22.0	19.0	3.0	3.0	0.9	3.5	0.0
8	29.1	14.0	15.1	26.5	15.0	11.5	25.1	16.0	9.1	2.6	1.0	1.4	1.0
9	28.9	19.5	9.4	26.5	20.9	5.6	25.5	21.0	4.5	2.4	0.4	1.0	0.1
10	30.5	16.9	13.6	26.0	17.1	8.9	25.5	17.5	8.0	4.5	0.2	0.5	0.4
11	25.2	10.5	14.7	22.6	11.5	11.1	22.1	12.5	9.6	2.6	1.0	0.5	1.0
12	26.5	9.0	17.5	24.0	10.9	13.1	22.1	12.1	10.0	2.5	1.9	1.9	1.2
13	30.0	16.5	13.5	26.5	17.9	8.6	24.5	18.5	6.0	3.5	1.4	2.0	0.6
14	31.0	16.0	15.0	27.5	18.0	9.5	25.0	18.2	6.8	3.5	2.0	2.5	0.2
15	31.5	18.5	13.0	28.0	20.0	8.0	26.0	20.1	5.9	3.5	1.5	2.0	0.1
16	30.1	19.0	11.1	27.0	19.5	7.5	26.0	19.9	6.1	3.1	0.5	1.0	0.4
17	28.0	19.0	9.0	25.5	20.0	5.5	24.0	20.5	3.5	2.5	1.0	1.5	0.5
18	30.0	19.0	11.0	26.1	20.0	6.1	25.5	20.5	5.0	3.9	1.0	0.6	0.5
19	31.0	18.5	12.5	26.9	18.9	8.0	26.0	19.0	7.0	4.1	0.4	0.9	0.1
δ	29.1	16.2	12.8	25.8	17.3	8.5	24.6	17.8	6.8	3.3	1.1	1.2	0.5

Tabela 4 — Comparação entre as **máximas** e as **mínimas** para os três ambiente estudados para junho-julho
Comparative **maximum** and **minimum** temperature data for the three habitats; June-July period.

da estação *C* foi de 26 °C e o da estação *B* foi de 25,5 °C.

O aquecimento ou resfriamento extra, causadores dêsses desvios, são neste caso devidos não às causas citadas por RAMDAS, mas sim à advenção de massas de ar frio ou quente do aberto para o interior das moitas.

suficiente para matá-la, mas, no caso de espécies não cultivadas, é provàvelmente a freqüência dêsses extremos que determina sua ocorrência e distribuição dentro de uma região particular.

Inspecionando-se as Tabelas, verifica-se que as médias das temperaturas máximas e mínimas e a média das amplitudes

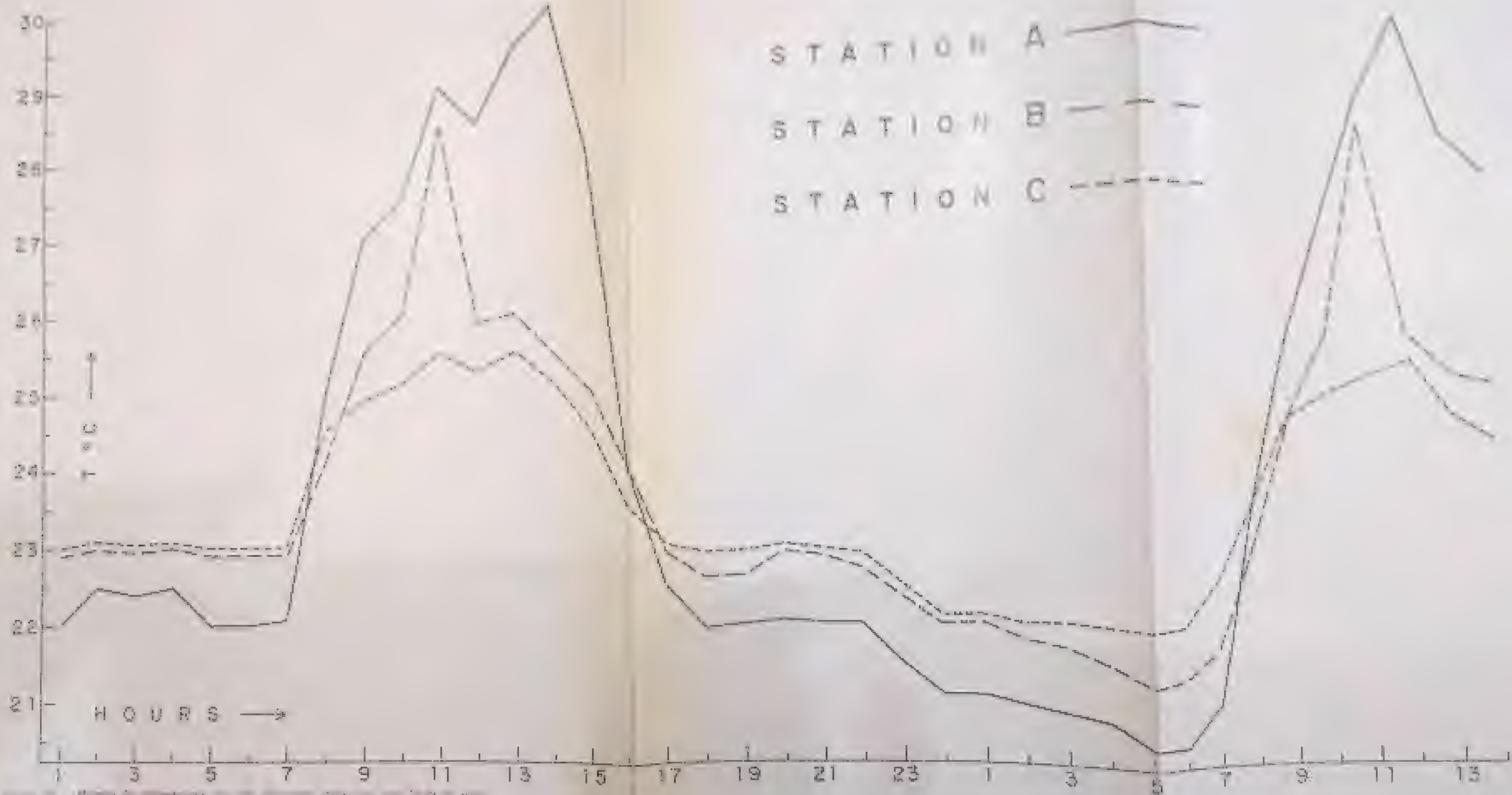
MAY	A			B			C			DIFFERENCES		DIFFEREMCES	
										A-B	B-A	B-C	C-B
LAY	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.
5	21.5	16.5	5.0	20.5	16.5	4.0	20.0	18.0	2.0	1.0	0.0	0.5	1.5
6	36.0	14.0	22.0	25.5	14.8	10.7	24.5	16.8	7.7	10.5	0.8	1.0	2.0
7	32.0	13.9	18.1	27.0	14.5	12.5	25.1	16.5	8.6	5.0	0.6	1.9	2.0
8	32.5	20.5	12.0	27.5	19.5	8.0	26.0	20.5	5.5	5.0	(-1.0)	1.0	1.0
9	29.0	19.9	9.1	24.5	20.4	4.1	25.0	21.2	3.8	4.5	0.5	(-0.5)	0.8
10	31.5	17.0	14.5	28.0	18.0	10.0	26.5	19.5	7.0	3.5	1.0	1.5	1.5
11	28.5	18.8	9.7	25.9	19.0	6.9	25.9	20.0	5.9	2.6	0.2	0.0	1.0
12	30.5	16.5	14.0	26.2	17.0	9.2	24.5	18.0	6.5	4.3	0.5	1.7	1.0
13	28.0	16.1	11.9	24.0	16.5	7.5	24.5	17.5	7.0	4.0	0.4	(-0.5)	1.0
14	28.1	17.3	10.8	26.0	17.5	8.5	24.1	18.0	6.1	2.1	0.2	1.9	0.5
15	29.9	14.5	15.5	25.0	15.0	10.0	25.0	17.0	8.0	4.9	0.5	0.0	2.0
16	29.5	15.0	14.5	27.5	16.0	11.5	27.1	17.5	9.6	2.0	1.0	0.4	1.5
17	30.5	17.2	13.3	27.5	16.5	11.0	25.0	18.9	6.1	3.0	(-0.7)	2.5	2.4
18	31.0	15.0	16.0	—	—	—	25.5	16.9	8.6	—	—	—	—
19	31.0	14.0	17.0	—	—	—	25.9	16.1	9.8	—	—	—	—
20	31.0	20.5	10.5	—	—	—	26.1	21.9	4.2	—	—	—	—
21	29.9	20.0	9.9	—	—	—	26.0	22.1	3.9	—	—	—	—
22	29.9	21.4	8.5	—	—	—	26.1	23.0	3.1	—	—	—	—
23	29.5	21.5	8.0	27.1	21.9	5.2	26.0	22.5	3.5	2.4	0.4	1.1	0.6
24	32.0	21.1	10.9	28.5	21.8	6.7	26.5	22.1	4.4	3.5	0.7	2.0	0.3
25	33.2	18.5	14.7	31.9	19.5	12.4	30.0	20.1	9.9	1.3	1.0	1.9	0.6
26	36.1	19.9	16.2	30.5	21.0	9.5	28.5	21.5	7.0	5.6	1.1	2.0	0.5
27	31.5	22.0	9.5	30.0	22.8	7.2	27.0	22.9	4.1	1.5	0.8	3.0	0.1
28	30.0	20.5	9.5	28.5	21.4	7.1	25.5	21.8	3.7	1.5	0.9	3.0	0.4
29	29.0	19.1	9.9	29.0	20.1	8.9	25.1	20.5	4.6	0.0	1.0	3.9	0.4
30	31.5	19.5	12.0	29.1	20.2	8.9	26.1	20.8	5.3	2.4	0.7	3.0	0.6
31	30.0	19.0	11.0	26.0	18.0	8.0	25.0	18.5	6.5	4.0	1.0	1.0	0.5
δ	30.4	18.1	12.4	27.0	18.5	8.2	25.7	19.6	5.9	3.4	0.4	1.3	1.1

Tabela 5 — Comparação entre as **máximas** e as **mínimas** para os três ambientes estudados para maio
Comparative **maximum** and **minimum** temperature data for the three habitats for May.

Os extremos, máximos e mínimos, e as amplitudes dos vários fatôres do meio são mais importantes na determinação da ocorrência das plantas do que as médias, as quais obscurecem o importante aspecto da variação do fator.

Uma simples ocorrência de um máximo ou de um mínimo de um dado fator climático, acima ou abaixo da amplitude de tolerância de uma espécie cultivada, é não expressam a variação, de dia para dia, dessas temperaturas e amplitudes, e, por conseguinte, os variáveis extremos a que estão sujeitos os componentes da vegetação dêsses ambientes e os propágulos das espécies invasoras.

Nos dias 5 e 6 de maio, por exemplo, para a estação *A*, as amplitudes foram de 5 °C e 22 °C, respectivamente. Êste grande afastamento foi determinado pelo fato de



STATION A
STATION B
STATION C
T °C
HOURS
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
1
3
5
7
9
11
13

o dia 5 ter sido chuvoso. Mas, outras grandes amplitudes são verificáveis — ausente o efeito da chuva.

No mês de maio, na estação *A*, os maiores extremos de temperatura foram 31,6 °C e 13,9 °C.

A diferença em graus, quanto às temperaturas extremas, é, neste caso, mais significativa para as temperaturas máximas do que para as mínimas. A diferença para o mês de maio, entre as temperaturas máximas para as estações *A* e *B*, variou de 0,0 °C a 10,5 °C, enquanto que a diferença entre as mínimas variou, apenas, de 0,7 °C a 1,1 °C. No mês de julho, a diferença entre as máximas, para as mesmas estações, variou de 2,5 °C a 4,5 °C.

determina uma maior aproximação das condições da estação *B* às da estação *C*.

Durante o mês de julho, quando as condições macroclimáticas são as mais frias do ano, o clima imediato ao chão identifica-se com aquêle observado durante o mês de maio.

Verifica-se pela Tabela 6, que, apesar de as temperaturas máximas e mínimas observadas nos três ambientes, durante o mês de maio, serem sempre maiores do que as observadas em julho, as amplitudes são, pelo contrário, menores em maio do que em julho, donde o valor negativo computado na tabela. O efeito aquecedor noturno e o resfriador diurno do vento explica a ocorrência de amplitudes de pequeno valor, ou seja, abaixa os máximos e eleva os mínimos de temperatura.

MONTH	A			B			C			DIFFERENCES		DIFFERENCES	
										A-B	B-A	B-C	C-B
	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	AMPL.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.
May	30.4	18.1	12.4	27.0	18.5	8.2	25.7	19.6	5.9	3.4	0.4	1.3	1.1
July	29.1	16.2	12.8	25.8	17.3	8.5	24.6	17.8	6.8	3.3	1.1	1.2	0.5
Differ.	1.3	1.9	-0.4	1.2	1.2	-0.3	1.1	1.8	-0.9	0.1	-0.7	0.1	0.6

Tabela 6 — Comparação entre as médias das **máximas, mínimas** e **amplitudes** para junho-julho para os três ambientes estudados (Veja Tabelas 4 e 5)
Comparative **maximum, minimum** and **amplitude** data for May and June-July, for the three habitats.

As diferenças entre as máximas e entre as mínimas das estações *B* e *C* pouco se distanciam umas das outras.

As diferenças entre as temperaturas mínimas das estações *A* e *B* se confundem com as diferenças entre as mínimas das estações *B* e *C*, ou melhor, em relação às mínimas, não há pràticamente distinção entre os três ambientes. Êste maior afastamento entre as estações *A* e *B* durante o dia, e menor diferenciação entre os três ambientes durante a noite é resultante da diversificação na estrutura das coberturas vegetais. A moita mais aberta — estação *B* — possui uma estrutura que irá permitir que o comportamento, durante o dia, da camada de ar a 30 cm, se aproxime daquele do espaço desnudo e se afaste do da moita mais fechada. À noite, essa mesma estrutura

REGIME TERMAL NO PERÍODO DE OBSERVAÇÃO

Flutuações.

A ocorrência de *flutuações* diurnas e noturnas não se limita a um mês em particular. Os diferentes tipos, quer sejam por convecção termal, por nebulosidade ocasional, por vento ou por advenção, verificam-se sem nenhuma regularidade através de todo o período. Êles podem ocorrer, mesmo no espaço de um dia, em seqüência ou combinados. O mesmo se pode dizer em relação aos seus valores. *Flutuações* de mesma amplitude, tanto podem ocorrer em maio, como em julho ou agôsto.

Portanto, a ocorrência de grande número de *flutuações*, diurnas e noturnas, é uma das características mais frisantes dos ambientes estudados, naturalmente, de muito menor amplitude na *moita densa.*

A estação *B*, que possui uma cobertura vegetal com estrutura intermediária entre o *desnudo* e a *moita densa*, deveria também ter um comportamento de flutuações intermediário. Tal não acontece, sendo as variações de temperatura bem mais marcadas do que no *desnudo*, como pode ser visto na fig. 14 A, B e C.

Estas variações são ocasionadas pela maior ou menor advenção de ar quente, *a partir da superfície do espaço desnudo*, de tal modo que em certas ocasiões a temperatura da *moita aberta* a 30 cm ultrapassa o valor daquela a 30 cm, no *espaço desnudo*.

Assim, neste ambiente, devido à sua estrutura, o processo que prevalece é o da advenção; conseqüentemente, seu comportamento termal é induzido pelo tipo de vento (vide figs. 13 e 14 B).

Efeitos do vento.

Os efeitos de resfriamento diurno e aquecimento noturno são freqüentes, através de todo o período. O primeiro dos acima citados determina temperaturas máximas menores do que as esperadas para o *espaço desnudo*, e mais altas para a estação *B*.

O efeito aquecedor noturno, muito mais freqüente que o resfriador diurno, não só se faz sentir com igual intensidade nos três ambientes, mas também modifica de tal forma o comportamento noturno de uma noite de inverno, que êle se torna pràticamente igual ao de uma noite de outono sem vento. *Além de um levantamento total das temperaturas no decorrer da noite, o vento induz a uma estabilização termal, de tal modo que pràticamente não há queda de temperatura e sim apenas flutuações*. As figs. 10 A, B e C, e, 14 A, B e C, mostram, claramente, a alternância de noites sem vento e com vento, enquanto que a fig. 14 D mostra a queda brusca da temperatura noturna, resultante do cessamento do vento.

SÍNTESE

O regime termal dos ambientes estudados caracteriza-se:

1. *pela grande freqüência de flutuações no decorrer do dia e da noite, sobretudo durante o período de máxima insolação;*

2. *pelo freqüente efeito aquecedor do vento noturno, determinando mais uma flutuação do que pròpriamente uma contínua queda de temperatura;*

3. *por serem temperaturas máximas e mínimas de curta duração, ou mesmo momentâneas, não ocorrendo portanto períodos de estabilização termal;*

4. *pela variação da hora de ocorrência das máximas, de dia para dia, e, de ambiente para ambiente. Isto, devido à advenção de massas de ar dos níveis inferiores do desnudo. Em dias de calmaria ou de vento constante, as máximas ocorrem sem decalagem de tempo nos três ambientes;*

5. *em noites normais, as mínimas ocorreram nos três ambientes à mesma hora, e pouco antes do nascer do sol. Nas noites com vento as temperaturas mínimas são observadas antes do início dêste, fato verificável até mesmo ao entardecer,* fig. 10 A, B e C;

6. *pela nítida diferenciação diurna e prática identidade noturna, derivadas da estrutura física dos habitats.*

Tradicionalmente, o clima de uma região significa as condições médias da

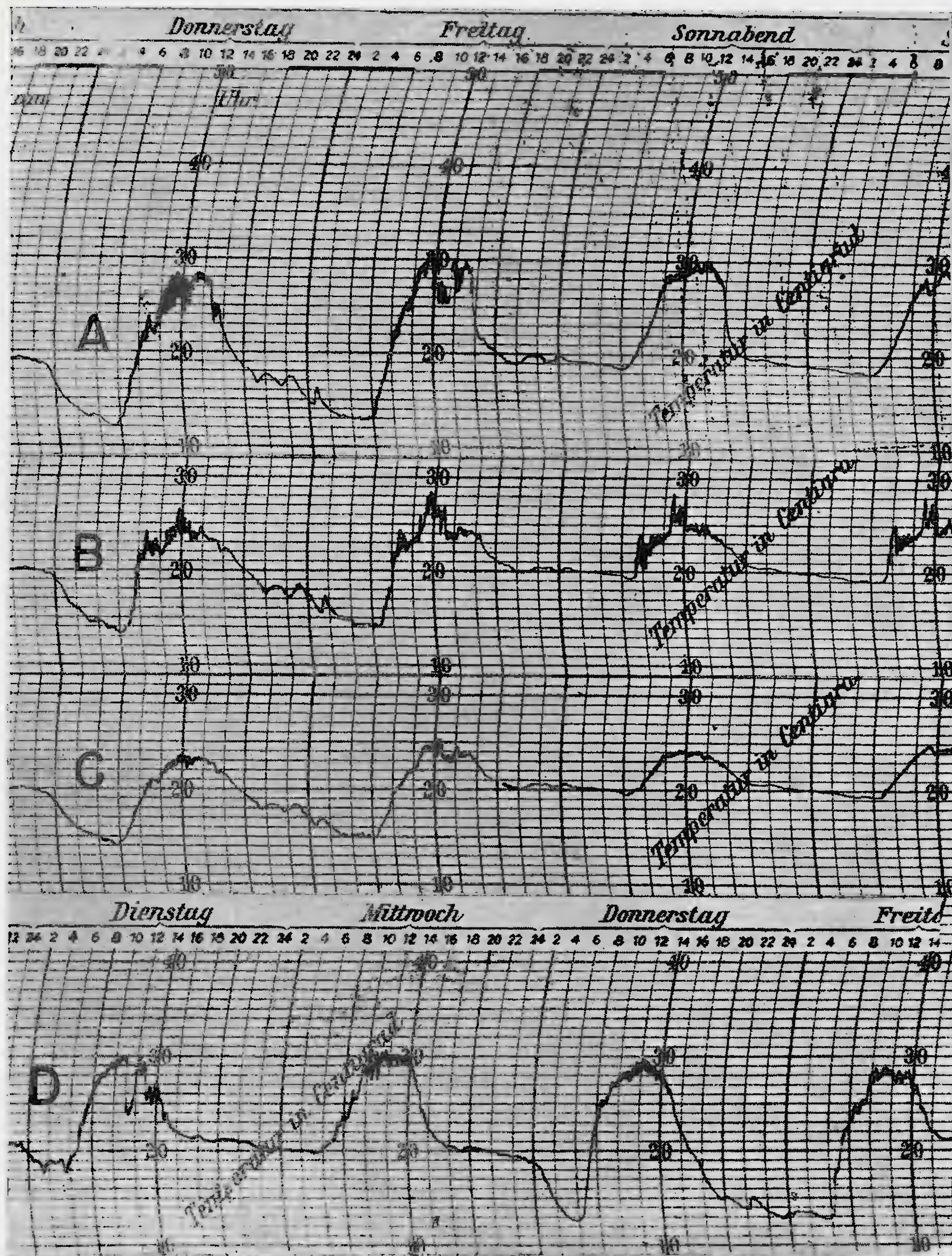


Figura 14 — Registros de **temperatura**, mostrando os diversos tipos de flutuação — A e D = espaço desnudo, B = moita aberta e C = moita densa
(Veja explanação no texto)

Temperature records showing the different types of fluctuation; — A and D = open place, B = open thicket and C = dense thicket (For explanation see text).

atmosfera ao nível de respiração do homem, ou sejam em tôrno de 1 m a 1,50 m acima do chão. É a esta altura que são feitas normalmente observações meteorológicas destinadas a estudar o clima regional, ou seja o macroclima.

No entanto, as plantas realizam seus períodos críticos de vida — germinação e estágio de plântula — no interior de uma camada de ar junto ao chão, cuja espessura varia em média de 1 cm a 30 cm. Mesmo o homem, quando em repouso se situa, para a maior parte da população do globo, dentro desta camada. Donde se conclui que as observações meteorológicas normais, com exceção da pluviometria, pouca utilidade têm nos estudos de correlacionamento, desde a agricultura até o metabolismo humano noturno, com os fatôres atmosféricos.

Hoje em dia é fato patente e indiscutível, de que o clima nas vizinhanças do chão, difere completamente daquele que prevalece à altura de 1 m a 1,50 m. GEIGER (1950) ilustra êste fato dizendo que, a diferença entre a temperatura do solo e aquela ao nível da respiração humana, em uma campina da Europa, é maior que a diferença entre as temperaturas do ar sôbre o deserto da Líbia e na costa do Mediterrâneo.

Esta marcada distinção entre as condições atmosféricas, no mínimo a dois diferentes níveis, deve ser encarada, em poucas palavras, como resultante da *superfície ativa*, que é a própria superfície do chão, a partir da qual se processa a troca de calor.

MAY	MACRO	MICROCLIMATE			DIFFERENCES		
DAY	M	A	B	C	A-M	B-M	C-M
6	24.5	36.0	25.5	24.5	11.5	1.0	0.0
8	25.0	32.5	27.5	26.0	7.5	2.5	1.0
10	26.0	31.5	28.0	26.5	5.5	2.0	0.5
14	23.5	28.1	26.0	24.1	4.6	2.5	0.6
25	28.5	33.2	31.9	30.0	4.7	3.4	1.5
26	28.0	36.1	30.5	28.5	8.1	2.5	0.5
27	26.0	31.5	30.0	27.0	5.5	4.0	1.0
28	26.0	30.0	28.5	25.0	4.0	2.5	(-1.0)
29	25.5	29.0	29.0	25.1	3.5	3.5	(-0.4)
30	26.4	31.5	29.1	26.1	5.1	2.7	(-0.3)
31	26.0	30.0	26.0	25.0	4.0	0.0	(-1.0)

Tabela 7 — Comparação entre as **máximas** macroclimáticas e microclimáticas para dias de maio
Comparative macroclimatic and microclimatic **maximum** data for days of May.

A fig. 15 e Tab. 7 vêm mais uma vez demonstrar a nítida diferenciação entre o macroclima e o clima da camada de ar próxima ao chão. É fàcilmente notada a *ausência de flutuações* e a suavidade da curva representativa das condições macro-

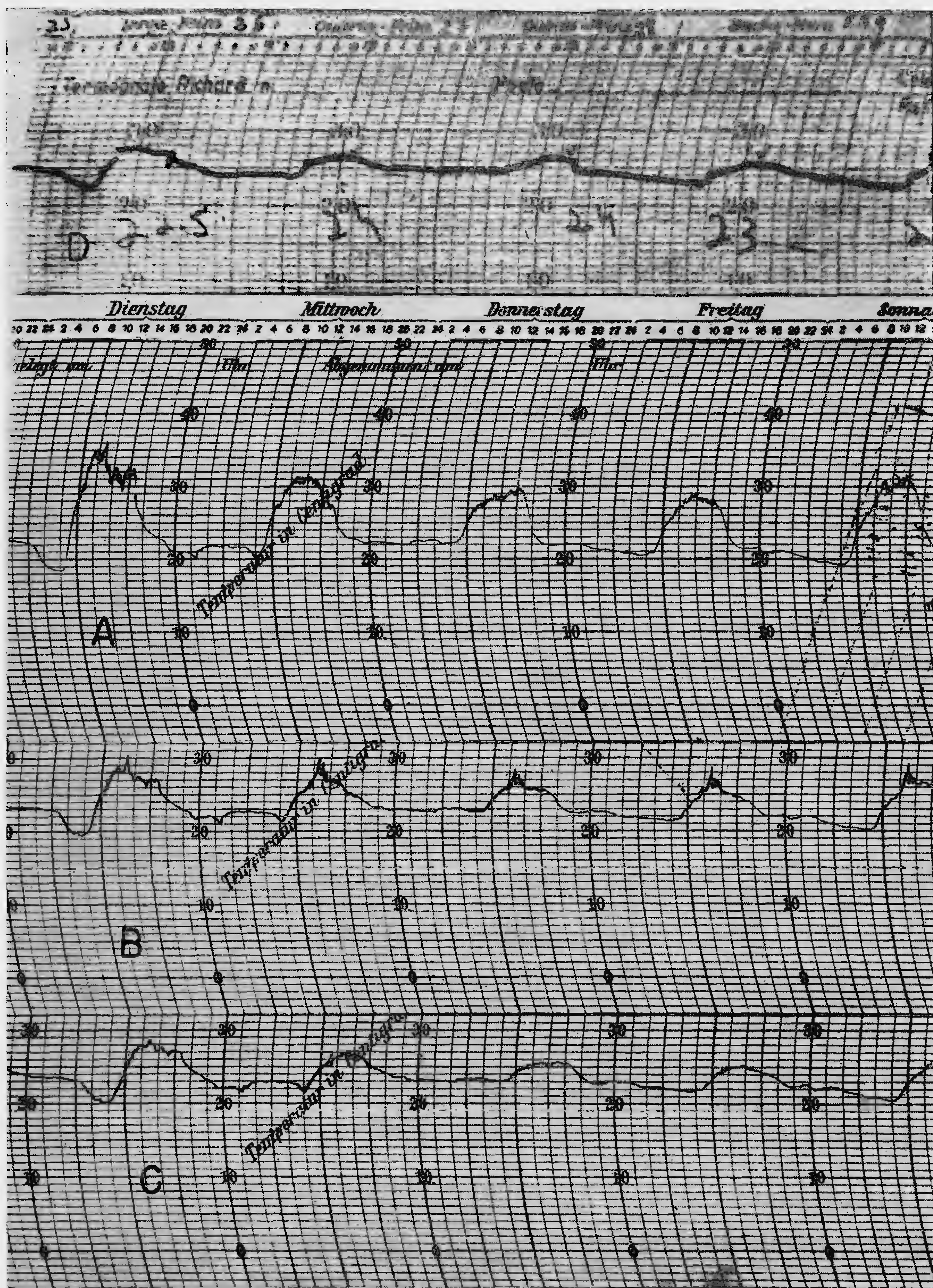


Figura 15 — Comparação entre os registros macro e microclimático da temperatura paıa um dado período de maio — A, B e C = estações microclimatológicas; D = estação macroclimatológica

Comparison between macro and microclimatic temperature record for a period of days of May — A, B and C = microclimatological stations; D = macroclimatological station.

climáticas (fig. 15 D) em comparação com as demais. Nota-se ainda, a semelhança quanto à forma, desta curva com a correspondente à da *moita densa* — estação *C* — ainda que nesta persistam *flutuações*.

A Tabela 7 mostra de modo mais frisante os fatos que vêm sendo apontados até aqui.

Umidade Atmosférica

O conteúdo de vapor d'água da atmosfera é resultante do processo dinâmico de evaporação, que é a diferença absoluta entre o número de moléculas de vapor d'água que deixam uma superfície e o número de moléculas que a ela retorna durante a unidade de tempo. Esta troca de moléculas é função das pressões de vapor dos dois meios, portanto, a evaporação é proporcional ao gradiente de pressão de vapor entre a superfície evaporante e o ar.

O conhecimento do conteúdo de vapor d'água na atmosfera é, do ponto de vista biológico, importante na verificação da ocorrência ou não, e em que intensidade, dos processos de dessecamento e transpiração, vegetal ou animal. Logo, é fundamental saber-se se está ocorrendo evaporação ou condensação, e qual a sua velocidade.

Diversas formas de expressar o conteúdo de vapor d'água na atmosfera têm sido usadas pelos ecologistas: umidade relativa, deficit de pressão de vapor (deficit de saturação), pressão de vapor e ponto de orvalho. É assim, de extrema importância conhecer-se o significado de cada uma dessas expressões em relação ao processo básico de evaporação, ou melhor, a sua utilidade e suas limitações.

Diferentes autores, Anderson (1936), Leighly (1937), Thornthwaite (1940), Huffaker (1942), Michelmore (1947) e outros, discutem a oportunidade do uso de tais expressões em relação aos problemas ecológicos, embora ainda exista até hoje confusão neste sentido entre os ecologistas.

umidade relativa

A umidade relativa que expressa a percentagem de saturação, não é uma medida direta de qualquer quantidade absoluta de vapor d'água, mas sim uma relação entre dois valores conhecidos: conteúdo atual de vapor d'água da atmosfera e quantidade capaz de existir para a saturação sob as mesmas condições.

Como a umidade relativa depende da temperatura e da quantidade de umidade presente, a mesma umidade relativa para diferentes temperaturas expressará diferentes condições de vapor d'água na atmosfera. Mesmas condições só existirão quando as temperaturas forem idênticas. Assim, à cada mudança de temperatura resulta uma mudança na umidade relativa. Daí se ter que a marcha diurna da umidade relativa acompanha a marcha diurna da temperatura.

Òbviamente, a distinção termal que existe entre os três habitats, reflete-se, na mesma proporção, no fator umidade, sem que isso dê idéia de que esteja ocorrendo evaporação e, conseqüentemente, transpiração ou dessecamento.

Os regimes diários de umidade relativa para os três ambientes, mostrados na fig. 16, são todos do tipo normal (Geiger, 1950:96).

Em conclusão, a aplicabilidade da umidade relativa como expressão do conteúdo de vapor d'água na atmosfera, para os problemas ecológicos, restringe-se apenas, à distinção entre habitats.

deficit de saturação

Têrmo impróprio (Anderson, 1936)

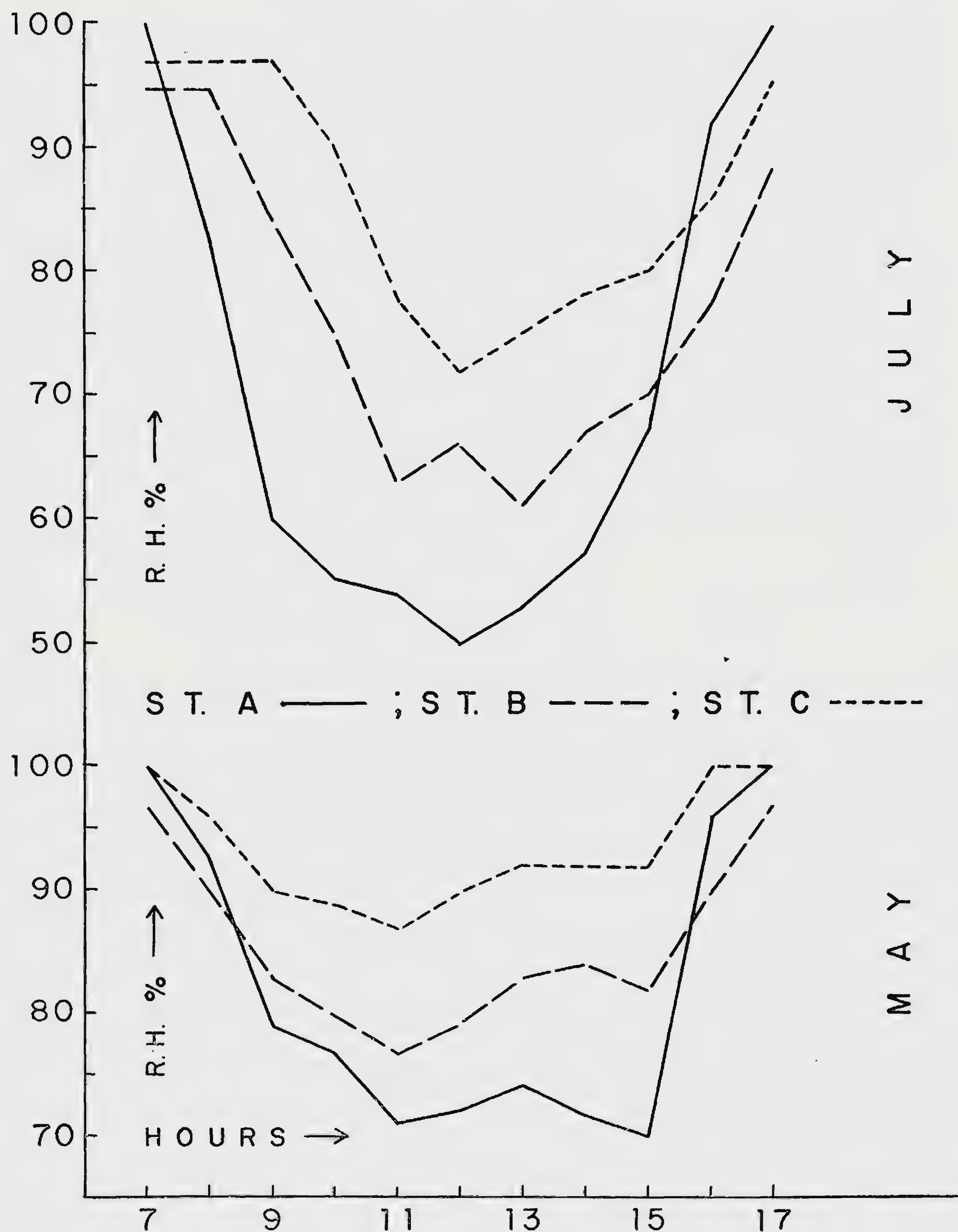


Figura 16 — Registro horário da **umidade relativa** nos três ambientes para 28 de maio e 7 de julho
Hourly records of **relative humidity** at the three habitats for May 28 th and July 7 th.

para expressar a diferença absoluta entre a quantidade de vapor d'água atualmente presente no ar e a quantidade que existiria, sem condensação, à mesma temperatura. A expressão mais adequada é a proposta por ANDERSON: — *deficit de pressão de vapor — DPV.*

biológica. Apesar de tais fatos serem perfeitamente conhecidos em Física, a maior parte dos livros de texto de ecologia correlacionam o DPV com fenômenos de ordem biológica (dessecamento e transpiração), admitindo, assim, uma relação direta com a evaporação: BRAUN-BLANQUET (1932), OOSTING (1956), WEAVER & CLEMENTS (1944), DAUBENMIRE (1947) etc.

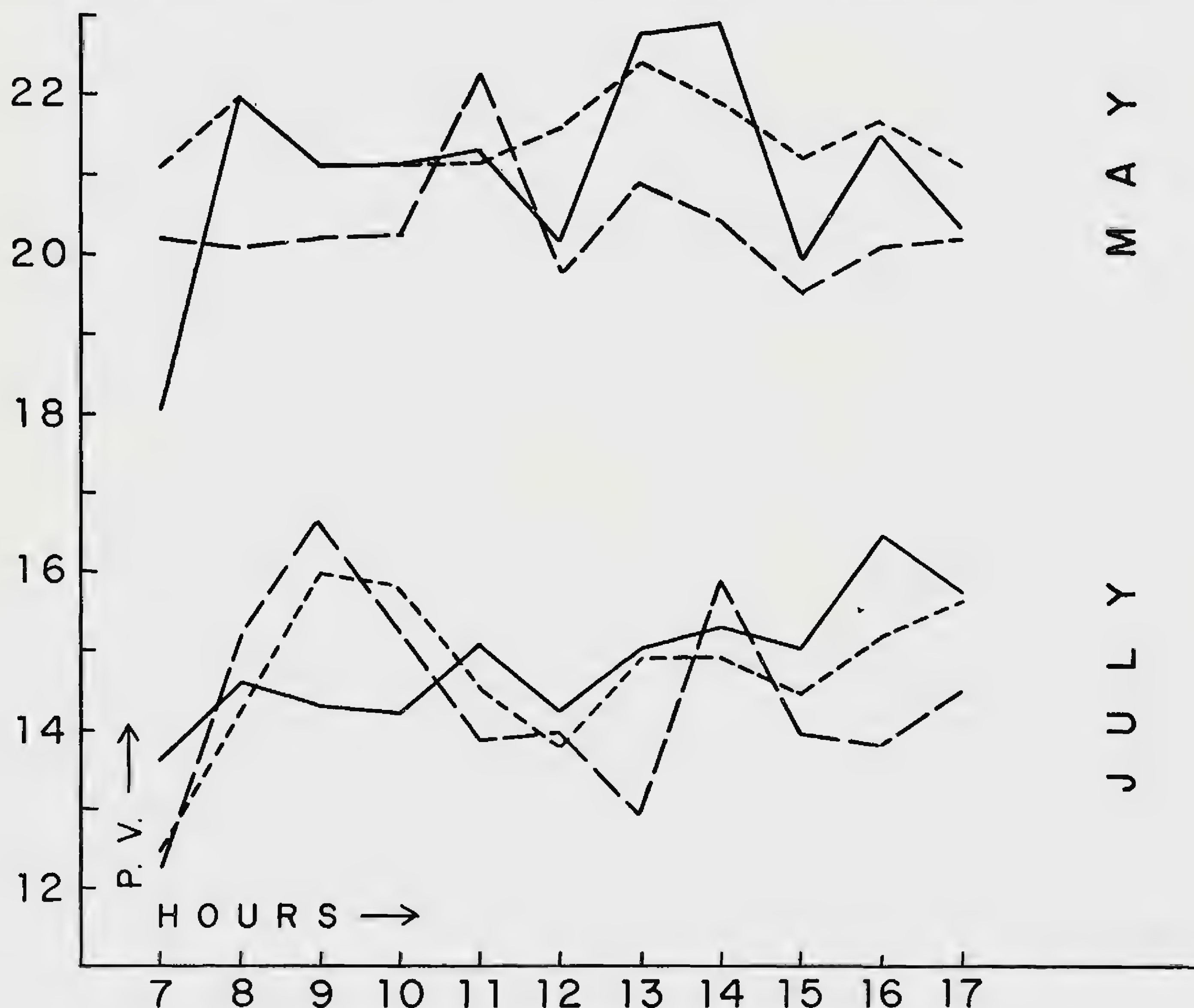


Figura 17 — Variação horária da **pressão de vapor** para os mesmos períodos e ambientes citados na Figura 16

Hourly variation of **vapor pressure** for the same periods and habitats as noted in Figure 16.

Aqui, da mesma forma que com a umidade relativa, é difícil visualizar como esta expressão de umidade atmosférica pode satisfazer as exigências de trabalho dos ecologistas, uma vez que nenhuma relação direta tem com a evaporação (Thornthwaite, 1940), que é, como acima ficou dito, o fenômeno de importância

A maior utilidade do DPV, do ponto de vista ecológico, é o auxílio que traz à interpretação do dinamismo microclimático dos habitats, muito mais do que a umidade relativa, isto é, o deficit de pressão de vapor sofre maiores variações para

mudanças de temperatura do que a umidade relativa. As observações de WOLFE et al. (1949, Tabela 71) mostram bem a variação do DPV e as limitações da umidade relativa.

Finalmente, o deficit de saturação, muito usado pelos biologistas, expressa sòmente um aspecto parcial do problema de evaporação. O seu aproveitamento está bem estudado e demonstrado no livro de GEIGER (1950), e em diversos outros trabalhos de caráter microclimático.

PRESSÃO DE VAPOR

A única forma de saber-se se está havendo evaporação ou não, e qual sua intensidade, em um dado habitat, é através da determinação do gradiente de pressão de vapor entre a superfície evaporadora e o ar.

A própria dificuldade de mensuração da pressão de vapor junto à superfície evaporadora explica, em parte, a raridade de trabalhos desta ordem. THORNTHWAITE & HOLZMAN (1939), procurando resolvê-la propuseram um método de determinação do gradiente de pressão de vapor, em que são utilizadas observações de umidade relativa e do coeficiente de mistura do ar a dois diferentes níveis, não sendo o inferior, obrigatòriamente, a superfície evaporadora.

Em vista do reduzido equipamento disponível, as observações limitaram-se a um só nível. Tais observações jamais poderão ser utilizadas na interpretação do comportamento biológico dos ocupantes dos habitats. Determinações dêsse tipo só têm valor como indicação da estrutura microclimática dos habitats.

A fig. 17 ilustra, de forma bem acentuada, as bruscas variações nos valores da pressão de vapor no interior dos habitats estudados. Verifica-se, outrossim, uma nítida distinção entre os valores para os meses de maio e julho.

ATMOMETRIA

EVAPORAÇÃO

As medidas obtidas com atmômetros de bulbos porosos não podem ser tomadas com o objetivo de correlacioná-las à transpiração atual, ou à evaporação da água livre, ou à da superfície do solo. E isto se explica pelo fato de que a perda d'água por transpiração está na dependência de certo número de fatôres, que não estão incluídos nos instrumentos medidores, tais como: área da fôlha; pressão osmótica; número, natureza, tamanho e comportamento dos estômatos; etc. Acrescente-se, ainda, a variação dêsses fatôres e outros, de planta para planta, e de espécie para espécie.

A impossibilidade de correlacionamento com a evaporação, a partir da água livre ou do solo, prende-se ao fato já atrás explicado, de que a evaporação é função do gradiente de pressão de vapor entre a superfície evaporante e o ar. Os bulbos porosos não apenas são completamente diferentes daquelas superfícies, quanto à forma e à qualidade (porosidade e capacidade calorífica), mas também excessivamente sensíveis a pequenas diferenças nas baixas velocidades de vento, e sobretudo, à turbulência e a correntes de ar ascencionais. Os bulbos negros, além do mais, são sensíveis a pequenas flutuações de radiação.

Os fatôres atuantes na perda d'água dos atmômetros também afetam a perda d'água das plantas e do solo, mas não necessàriamente no mesmo grau e direção.

O aproveitamento destas medidas poderá ser feito no sentido de se ter um índice da diferenciação e variada natureza dos microclimas dos habitats.

O comportamento normal quanto ao grau de evaporação dado pelos atmômetros, para o *espaço desnudo* — estação *A* — e a *moita aberta* — estação *B* — acom-

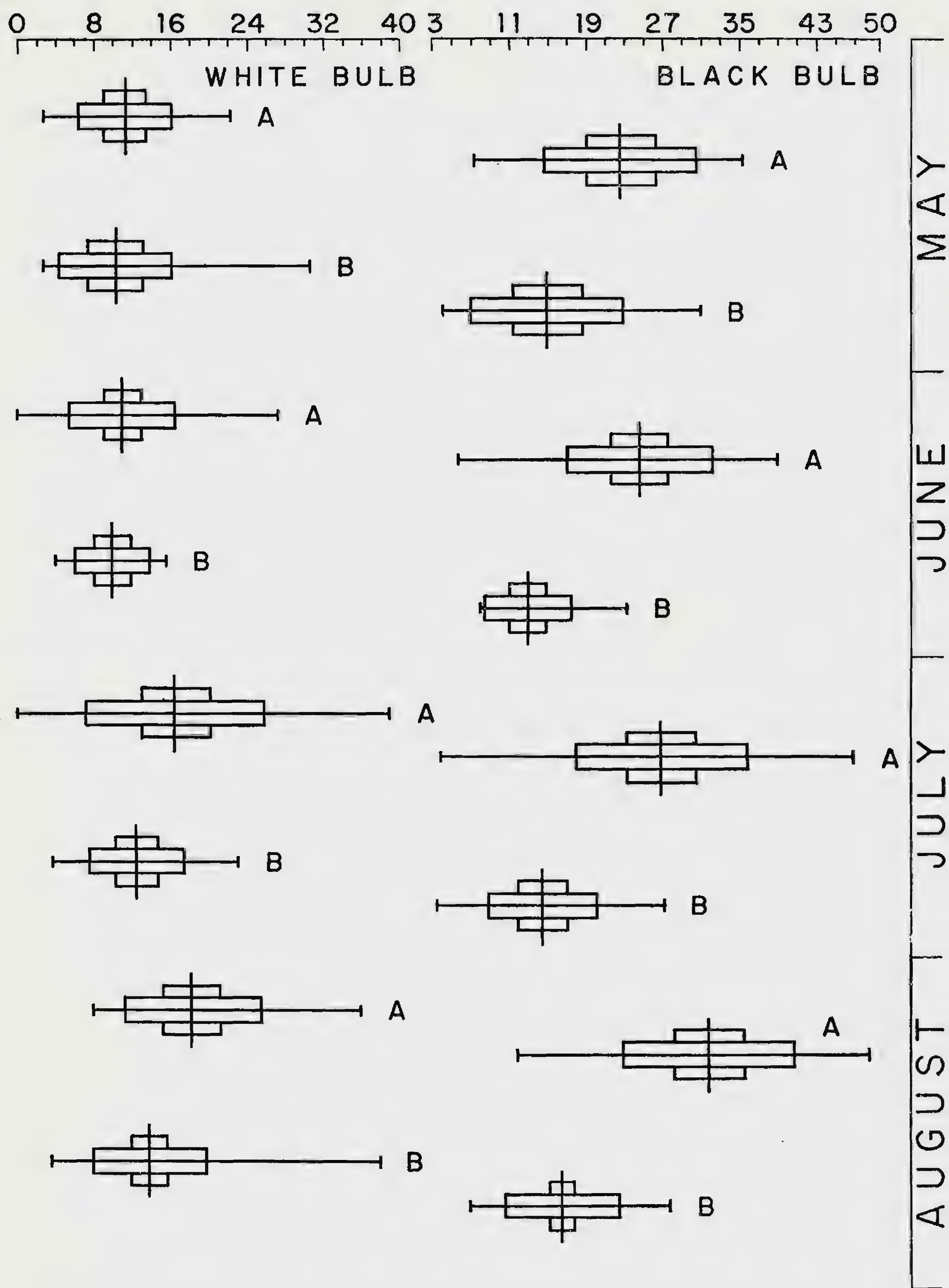


Figura 18 — Amplitude, média, desvio e êrro padrão das **perdas dágua** diárias pelos **atmômetros de Livingston** para as estações A e B durante 4 mêses
Amplitude, mean, standard error and standard deviation of the **dayly losses** of water by the **Livingston's atmometers** at stations A and B during a 4-months period.

panha o da temperatura e é inverso ao da umidade relativa. Não obstante, nos meses de maio e agôsto, verifica-se, pela fig. 18, uma inversão quanto à amplitude para o atmômetro de bulbo branco. Para a estação *A*, os extremos no mês de maio foram 2,2 ml e 22,2 ml e a amplitude de 20,0 ml, enquanto que para a estação *B* os extremos foram de 2,2 ml e 30,2 ml, e a amplitude de 28,0 ml. A diferença entre os maiores extremos foi de 8,0 ml a mais para a estação B.

mesma dada para as *inversões nos extremos de temperatura* (ver capítulo: temperaturas máximas e mínimas), isto é, o *processo de advenção atuando e produzindo um maior aquecimento no interior da moita, e ao mesmo tempo removendo o vapor d'água em tôrno das esferas atmométricas.*

Quanto às medidas obtidas através o evaporímetro de Piche, elas sofrem as mesmas restrições que às fornecidas pelos atmômetros. De acôrdo com De Vries & Venema (1954), êste instrumento, ainda que pouco influenciado pela condução de calor, não é suficientemente sensível à ação da energia radiante, reagindo, por outro lado, violentamente, à ação do vento.

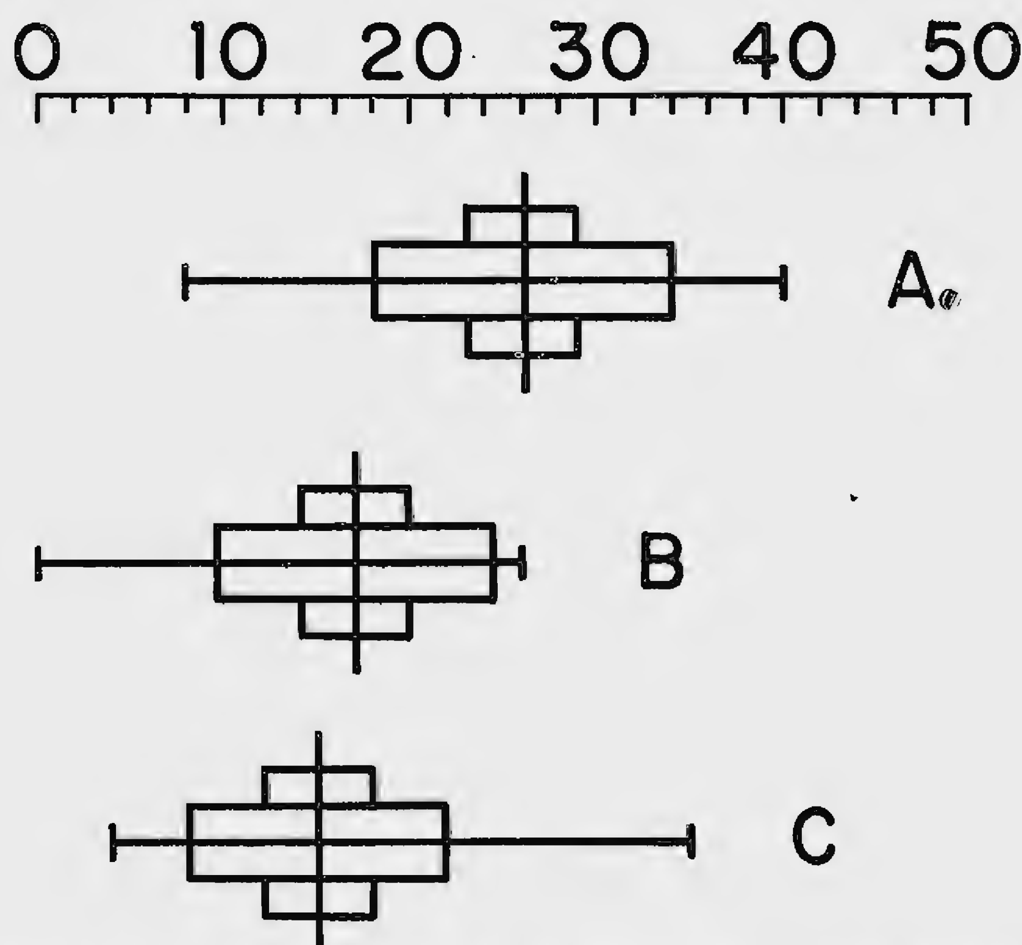


Figura 19 — **Perda dágua** diária média pelo **evaporímetro de Piche** para as 3 estações durante o mês de julho
Mean daily **loss of water by Piche exaporimeter** at the three habitats during July.

Esta discrepância não foi produzida por incidência de radiação solar, pois, caso o fôsse, a evaporação dada pelo bulbo prêto da estação *B*, mostraria com muito mais intensidade esta inversão, e o que ocorre é apenas uma aproximação da estação *B* da estação *A*.

Assim, a explicação dêste fato será a

Os dados fornecidos por êstes instrumentos, os atmômetros e os tanques-padrões, são chamados por diversos autores

de *poder evaporador do ar*, expressão inadequada, por nenhuma relação ter com a evaporação e transpiração real.

A fig. 19 fornece os dados sintetizados, obtidos através do evaporímetro de Piche. Esta e a fig. 18 são expressões gráficas das médias mensais, desvios e êrros padrões, calculados segundo SNEDCOR (1946:89).

RADIAÇÃO SOLAR

A diferença entre as quantidades de água perdida pelos bulbos porosos prêto e branco, pode ser tomada como uma medida relativa da quantidade de energia calorífica recebida em um determinado ponto, para certo intervalo de tempo, isto é, para o período de exposição.

Quando a radiação é fraca, êles não são sensíveis às pequenas diferenças na quantidade de radiação.

A côr de uma superfície afeta a quantidade de radiação que pode ser absorvida e, implìcitamente, a quantidade de calor que é armazenada e reirradiada para a atmosfera. A côr branca reflete a maior parte da energia calorífica, enquanto que a côr negra absorve-a quase completamente.

Como as superfícies na natureza perdem calor e evaporam água para um volume hemisférico, uma melhor aproximação ao que de fato ocorre seria obtida pelo uso de placas de Bellani, brancas e pretas. A preta, por ter a superfície evaporadora plana e negra, quando montada horizontalmente absorve energia solar segundo a lei do coseno de Lambert.

Os resultados da Tabela 8 dão a indicação das relativas diferenças de radiação calorífica, nos três ambientes estudados.

VIII — DISCUSSÃO

Tenha-se presente que, do ponto de vista ecológico, nenhum estudo do meio pode ser bastante significativo sem que uma tentativa seja feita para correlacionar ou integrar as mudanças do ambiente, no tempo e no espaço, com indivíduos ou vegetação com a qual esteja ìntimamente associado (Billings, 1952).

Considere-se que, no caso, a falta de informações sôbre a autoecologia e a fisiologia do desenvolvimento das espécies que ocorrem na região e a não realização experimental, não impedem uma apreciação do *complexo meio-vegetação*.

A discussão dos dados obtidos e dos fatos observados, será conduzida sob a forma de equacionamento de problemas, com o objetivo de abrir novas perspectivas para posterior pesquisa.

Definição e comparação dos microclimas

A maior diferenciação microclimática entre os três ambientes — *desnudo, moita aberta, moita densa* — ocorre durante o período de máxima insolação.

Durante a noite, há uma prática identidade dos comportamentos, devendo-se isso a que a cobertura vegetal é mais efetiva no contrôle da radiação solar (incoming radiation) do que na reirradiação (outgoing radiation). No entanto, os dois tipos de *moita* apresentam, no decorrer da noite, temperaturas mais elevadas do que o *espaço desnudo*, devendo-se isto à capacidade termal da vegetação.

A pequena diferenciação noturna entre os dois tipos de *moita* — *aberta e densa* — indica que suas capacidades termais têm valor semelhante, o que é lícito afirmar, levando-se em consideração que elas são fases sucessivas e próximas do processo evolutivo da vegetação.

A ocorrência lado a lado de microclimas bem diferenciados resulta, sem dúvida, da concomitância de diferentes estruturas de vegetação. A brusca mudan-

ça de estruturas no plano — *desnudo* para *moita densa, desnudo* para *moita aberta,* etc. induz a uma zona-limite mínima, não havendo, por assim dizer, um microclima de fímbria de moita.

não são derivados de quaisquer condições de microclima, mais sim resultantes, respectivamente, de causas geomorfológicas e do processo inicial de formação da moita.

Os regimes termais, nos três ambien-

DAY	MAY		JULY	
	A	B	A	B
11	13.2	2.6	6.3	—
12	7.8	0.0	3.9	—
13	7.8	—	8.1	4.0
14	7.8	—	14.7	0.0
15	11.7	—	12.8	0.0
16	11.7	0.0	14.7	0.0
17	15.6	0.0	16.3	6.4
18	11.7	—	5.0	0.0
19	7.6	0.0	11.5	0.0
20	15.6	7.8	11.2	0.0
21	15.6	0.0	4.0	—
22	—	19.5	7.8	0.0
23	—	19.5	15.1	0.0
24	—	4.7	12.1	0.0
25	5.0	0.0	11.4	0.0
26	12.1	0.0	8.2	0.0
27	7.8	7.8	15.1	0.0
28	15.6	0.0	7.5	0.0
29	15.6	11.7	12.1	0.0
30	7.8	3.9	23.6	3.9
31	15.6	0.0	14.9	0.0

Tabela 8 — Comparação entre os valores relativos de **radiação solar**, para as estações A e B, obtidos através de **atmômetros** de **Livingston** (perda d'água do bulbo negro menos a do bulbo branco em ml) Comparison between the relative **solar radiation** values for stations A and B, obtained through **Livingston's atmometers** (black bulb loss minus white bulb loss, in ml).

O limite brusco, curvilíneo, e bem delineado entre a *moita* e o *espaço desnudo,* bem como a forma hemisférica das *moitas,*

tes, caracterizam-se pela grande freqüência de *flutuações,* tanto durante o dia quanto à noite e pela constante ocorrência

do efeito aquecedor do vento noturno. Êste efeito não está limitado a períodos fixos, podendo indiferentemente suceder em dias consecutivos ou alternados.

Em virtude da freqüência dêste aquecimento noturno, pelo vento, resultam dois tipos de comportamento termal: dias quentes - noites frias e dias quentes - noites quentes.

Condicionamento da estrutura e composição florística

A realidade dessas condições leva à formulação da hipótese: existência de, pelo menos, duas diferentes floras, cujos componentes necessitariam para sua germinação daquelas condições.

Esta asserção explicaria, em parte, a predominância ou ausência de dada espécie, de *moita* para *moita;* como é válido para as pteridófitas, aráceas e orquidáceas. O mesmo se aplicaria aos *espaços desnudos.*

A composição floríetica do interior das *moitas* desperta atenção, pelo fato de que os seus componentes possuem "habitus" típicos de plantas de sub-bosque de mata úmida. Por outro lado, algumas das espécies ocorrem concomitantemente nas matas costeiras e no interior dessas *moitas densas.* As orquidáceas *Laelia purpurata* Lindl. e *Cattleya guttata* Lindl. e a bromeliácea *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker. são epífitas nas matas e terrestres no interior das *moitas.* Isto se deve às condições microclimáticas.

Assim, a flexibilidade do microclima da *moita densa* repetiria, ora as condições do sub-bosque, ora as do interior da copa da mata.

O microclima da *moita densa,* distintamente individualizado do conjunto que o cerca, permite o imediato estabelecimento de espécies de arbustos e árvores, cujas exigências de germinação são realizadas neste ambiente, e que de outra forma só muito mais tarde ou mesmo jamais, ocorreriam na restinga interna. Assim, muitas das fases que, teòricamente, deveriam ocorrer no processo evolutivo da vegetação, são saltadas e conseqüentemente encurtado o tempo de duração do processo, até alcançar seu estágio de equilíbrio.

O papel de paravento exercido por qualquer um dos dois tipos de *moita,* permite que a cactácea *Cereus pernambucensis* Lem. dê pleno curso, na restinga interna, à sua forma de crescimento arborescente. Sòmente protegida do vento e amparada mecânicamente pelas *moitas,* chega a alcançar esta cactácea 5 a 6 metros de altura. Fora desta proteção, nas ante-dunas e nos *espaços desnudos,* ela é baixa, excessivamente ramificada e quase rampante.

No interior das *moitas,* suas plântulas, em geral, em grande número, chegam a atingir 1 metro de altura.

O mesmo se aplica à *Couepia ovatifolia* Benth. que no *desnudo,* apesar de lenhosa, é sempre sub-arbustiva, rasteira e xeromórfica. No entanto, quando circundada por sua progênese e pelos demais componentes da *moita,* êste mesmo indivíduo dá curso à sua forma de crescimento, transformando-se em árvore.

Esta espécie promotora da ocupação da restinga interna pela vegetação arbustivo-arbórea utiliza, durante seu ciclo vital, condições opostas: na germinação e estágio de plântula (períodos críticos) as condições microclimáticas do *espaço desnudo,* e, para o pleno desenvolvimento, as condições de *moita densa,* similares às de mata. Uma investigação das exigências de seu desenvolvimento deverá, provàvel-

mente, se orientar em direção ao fator temperatura.

À pouca luminosidade (uma das principais características físicas da moita densa) se deve a ausência de fôlhas nas lianas e a quase retidão dos troncos e baixa densidade dos componentes da *moita densa*.

A inexistência de espécies comuns ao *desnudo* e à *moita densa*, exceto *C. ovatifolia* Benth., é a melhor comprovação da individualidade microclimática dêstes ambientes.

Processo evolutivo da vegetação

Pelos resultados obtidos no estudo microclimatológico, suplementados pelas evidências florísticas e morfométricas, é indiscutível que o processo evolutivo da vegetação se dá no sentido de um adensamento e uma maior complexidade na estrutura interna. Isto não impede que, mantendo-se densa e a copa atingindo o chão, a moita cresça em altura e aumente, em conseqüência, seu volume hemisférico.

Caberia aqui proceder-se a uma analogia entre moitas de restinga interna e mata. A *moita aberta* corresponderia à orla ou fímbria, e a *densa* ao interior da mata.

A orla ou fímbria de uma mata difere microclimàticamente do seu interior, sobretudo quanto à instabilidade termal, por ser estruturalmente diferente, uma vez que é na verdade um estágio evolutivo anterior ao representado pelo centro da mata. Comparativamente, a orla apresenta condições mais desfavoráveis à vida vegetal, no sentido de maior número de oportunidades ecológicas para ocupação e de menor para permanência do que o interior.

Ora, a moita aberta apresenta estas características, logo ela não poderia, dentro de um raciocínio razoável, ser tida como sucessória de um habitat termalmente estável e com grande número de oportunidades ecológicas para a permanência de entidades biológicas.

Utilização dos microclimas

Ao microclima da *moita densa* se associam nas restingas a *salsaparrilha* (*Herreria salsaparrilha* Mart.), uma variedade de *baunilha* (*Vanilla chamissonis* Kl.) e diversas espécies de dioscoreáceas. As duas primeiras, de grande valor como condimento e as outras como fonte de produtos medicinais.

Òbviamente, as exigências microclimáticas destas entidades, coincidem com as existentes no seu habitat natural — *moita densa*. Portanto, qualquer tentativa de incrementar a obtenção dêsses recursos de grande valia deverá ser realizada utilizando-se êsses ambientes que existem em enorme quantidade ao longo do litoral. Nenhuma dessas plantas tem sido objeto de exploração racional no país.

A *pimenta-do-reino* (*Piper nigrum* L.) requer para o seu cultivo um microclima termalmente estável e úmido, sombra parcial e um suporte mecânico. O tipo de solo não é crítico nesta cultura. Na África, utiliza-se atualmente como sombreador e suporte, devido ao tipo de esgalhamento, o *cajueiro* (*Anacardium occidentale* L.). Ora, além da moita densa ter as características microclimáticas exigidas, o cajueiro é um de seus constituintes normais.

Além do *cajueiro*, as moitas são o habitat de diversas espécies, como as mirtáceas, de valor medicinal, alimentar ou econômico, como produtoras de óleos essenciais.

Uma outra forma de aproveitamento econômico da restinga interna seria a promoção do florestamento comercial à semelhança do que hoje em dia está em vias de execução nas areias litorâneas da Austrália.

Naturalmente, as espécies destinadas à constituição da floresta deveriam ser implantadas no ambiente mais favorável — *moita densa* — e sòmente nêle.

SUMÁRIO

Um estudo microclimático foi realizado em três ambientes típicos da restinga interna, na região de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro.

Os objetivos em vista foram: (*a*) a definição e comparação dos microclimas; (*b*) a verificação do processo evolutivo da vegetação, de espaço desnudo para moita densa; (*c*) a ação dos microclimas no condicionamento da estrutura e composição florística das moitas, e vice-versa; (*d*) possibilidade de utilização econômica dos microclimas.

Foram instaladas três estações microclimatológicas: estação *A* — *espaço desnudo;* estação B — *moita aberta;* estação *C* — *moita densa.* Cada uma equipada com aparelhos registradores e outros instrumentos, cujas restrições são ressaltadas.

A estrutura da cobertura vegetal nos ambientes selecionados é descrita.

Precedidas por um estudo das características macroclimáticas gerais, do mecanismo climático regional e dos macroclimas locais foram analisadas as marchas diárias da temperatura para dois períodos selecionados — 7-8 de julho e 28-29 de maio.

No decorrer da análise são dadas explicações para os diversos fenômenos assinalados. Esta análise estendeu-se às máximas e mínimas, às flutuações e aos efeitos do vento.

Em síntese, o regime termal dos ambientes estudados caracteriza-se pela grande freqüência de flutuações no decorrer do dia e da noite e de aquecimentos noturnos provocados por vento de baixa velocidade.

Além da análise, dos dados obtidos, para o conteúdo de vapor d'água na atmosfera é comentada a oportunidade do uso de cada uma de suas formas de expressão (umidade relativa, deficit de pressão de vapor etc.), em relação ao processo básico de evaporação.

Como síntese desta investigação é procedida a discussão dos dados obtidos e fatos observados, sob a forma de equacionamento de problemas, ligados aos objetivos do trabalho.

ABSTRACT (*)

MICROCLIMATES OF THE RESTINGAS OF SOUTHEASTERN BRAZIL

I — INLAND RESTINGA OF CABO FRIO

The sandy coastal plains, or *restingas,* of Southeastern Brazil have been studied by different authors, but no study whatsoever has been made on an instrumental or experimental basis. Until recently there was no theory to explain the mosaic disposition of the vegetation on the inland restinga, i.e.. open places intercalated with shrub-thickets.

This work was carried out as part of the intensive ecological research undertaken by the project *"Ecological Survey of the Vegetation of the Federal District and State of Rio de Janeiro"* (**) so it was initially stimulated by the apparent necessity of obtaining accurate information about the conditions of the environment in view of understanding through the microclimates, some aspects of the evolutionary process undergone by the vegetation.

Most of the ecological work done in the tropics, especially in Brazil, was accomplished

(*) The writer wishes to especially thank Dr. Bertha Lutz of Museu Nacional for her valuable help in translating this abstract.

(**) The "Ecological Survey of the Vegetation of the Federal District and State of Rio de Janeiro" was proposed, in 1951, by Fernando Segadas-Vianna, through the Museu Nacional. The "Conselho Nacional de Pesquisas" sponsored it and it was begun in 1953. The research-work was organized by the proponent and carried out by Giselle C. Machline, Leda Dau, Wilma T. Ormond and Jadihel Lorêdo Jr.

during short visits of scientists from temperate regions who usually did not stay long enough to test the applicability of their own concepts and methods before gathering the data.

The aims of this work are: (*a*) the definition and comparison of the microclimates of the typical habitats, located side by side; (*b*) following the evolutionary process of the vegetation from bare ground to dense shrub thickets, in the light of microclimatic analysis; (*c*) the study of the conditioning effect of the microclimates on the structure and internal floristic composition of the shrub thickets, and vice-versa; (*d*) the appraisal of the possibilities of economical utilization of the microclimates.

DESCRIPTION OF THE AREA

The area studied is located at about 9 km SW of Cabo Frio town, Cabo Frio County, State of Rio de Janeiro, Brazil, 2 km NW of Arraial do Cabo borough and 500 m from the sea-shore, and has the following coordinates: 22°56'54" S and 42°02'09" W.Gr.

The Cabo Frio peninsula serves as the turning point of the Brazilian coast; this is directed east-west from the city of Rio de Janeiro until Cabo Frio, and there takes a northeastern direction to Cape S. Tomé (fig. 1).

Geology — Geologically, this restinga belongs to the great quaternary coastal plain of southeastern Brazil.

Topography — The region, is almost flat, in some places slightly ondulated; it is interrupted by a great number of lagoons, swamps and bogs.

Near the sea there is a line of dunes, which is continuous in some stretches and absent from others and generally not more than 10 m high.

Soils — As a result of the many sedimentary processes involved in the formation of the restinga (Segadas-Vianna 196?), many different types of soils are found side by side. Besides the regosols, dune soils and lithosols, there are hydromorphic and alluvial soils. Among the last, the most common ones are: low humic gley, humic gley, hydromorphic gley, bog, hydromorphic laterites, hydromorphic podzols and solodized-solonetz soils.

Vegetation — Physiognomically, the vegetation that covers most of the restingas, starting from the beach, can be divided in four great groups: graminoid, palmoid or ericoid, park and woods.

METHODS

Three stations were installed with the objective of studying the representative habitats of the inland restinga. The existence of a macroclimatological installation maintained by the Cia. Nacional de Álcalis allowed a comparative analysis of the microclimates with the macroclimate. This installation was located about 500 meters from the microclimatological stations.

The equipment of each of the stations, A, B and C, consisted of a thermograph, hygrograph, maximum and minimum thermometer, Piche evaporimeter, white and black bulb Livingston's atmometers and pluviometer.

THE ENVIRONMENT

Inland Restinga

The word *restinga* means the sandy plains that occurs along the Brazilian coast.

In the restinga can be distinguished four great biomes: the oceanic beaches, a belt of low sand dunes parallel to the sea, the inland restinga and the mobile sand dunes. Generally, small elliptical or circular lagoons are found behind the belt of low sand dunes; they are shallow and the water is dark — they are bodies of water imprisoned by the formation of an oceanic bar.

Behind these lagoons are found immense flat or undulate plains, called *inland restinga,* that also are interrupted by lagoons, swamps and bogs — they are remanent of the great body of water imprisoned by the building up of the sand bar. This body of water may be filled up by different processes.

The microclimatic studies were undertaken in habitats occurring in an inland restinga built through marine and eolian sedimentation.

The main characteristic of the vegetation of this type of inland restinga is its disposal in *mosaics* — bare ground and shrub thickets, dense, of difficult penetration and with hemispherical canopy, are found side by side — fig. 3.

On the open places, right bellow the thin superficial sand layer there is a horizon,

about 20 cm thick, of high compacity, composed of peat mixed with very fine sand. These open places are colonized by different species whose root systems, which are shallow and parallel to the soil surface, are locate in the superficial sand layer. The only observed exception is *Couepia ovatifolia* Benth., whose roots penetrate the peat sand layer and reach great depths. Once the first individual of *C. ovatifolia* Benth. becomes established, other individuals, progeny of the first, also get established, thus gradually building a typical thicket.

Open Places

The open places are almost bare of vegetation. They tend to be elliptical in shape, sometimes almost circular, with a curvilineous, suave but irregular contour; they have an area of about 50 sq.m, sometimes reaching 100 to 200 sq.m. The vegetation covers no more than 5% of the ground. The plants are almost always isolated, rarely forming colonies (see figs. 4 and 5).

The substratum is constituted by white to yellow sand of medium size granulation, containing little organic matter, and it is perfectly flat and regular, like a road. The upper part of the soil, of high porosity, with a thickness of 10 to 20 cm lies above a layer of pure or mixed peat, with a thickness of about 30 cm. At depths of 3 to 7 m is found another layer of cemented fine-grained sand — a hard-pan that is impermeable.

The structure of the vegetation around the open places, makes these places look as if they were limited by walls. The limits between the open places and thickets are well defined and abrupt. In one of these open places was installed the microclimatic *station A*.

Dense Thicket

The dense thickets are 3 to 4 meters high and usually of hemispherical shape with a well defined elongated elliptical contour (fig. 5). They generally occupy larger area than the open places.

The canopy, which gives a hemispherical shape to the thicket, reaches the ground at its edges. It is thick, of about 50 to 100 cm, dense, dark-green and formed by small elliptical and short-petiolated leaves. The branches interlace very intimately.

The small trees that form the thickets have thin, straight, cylindrical trunks — 6 to 10 cm in diameter — branching at a height 1,50 to 2,00 m from the ground. The density is quite high and the trunks are spaced 50 to 80 cm. The barks are thick, smooth and covered by lichens (fig. 7).

Station C was located in one of these thickets.

Open shrub thicket

Microclimatic observation *station B* was located inside an open shrub thicket (fig. 8), that has a structure intermediate between the open and the dense thicket.

The main difference between these two types of thicket lies in its edges. The canopy never reaches the ground and presents a spherical calotte shape, which falls 2-3 m short of the edge.

The trunks of the shrubs are thicker and more distant one from another; the canopy is less dense.

MACROCLIMATE

The macroclimate of the Cabo Frio region is of the *rainy tropical* type, with hot and wet summer and not rigourously dry winter. This climate can be classified as type *Aw* in Koeppen's (1948) system.

Within this general climatic aspect, Cabo Frio, on account of its location, has characteristics that distinguish it from all the rest of the coast of the State of Rio de Janeiro: low rainfall, constant winds, and high evaporation.

The climatic analysis was based on the means for a period of 26 years — 1916 to 1935 — calculated by the Serviço Meteorológico (Anônimo, 1941).

Air temperature — The months of higher diurnal temperatures are February (28,9 °C) and March (28,9 °C) which are also the ones of less rainfall in summer.

Precipitation — Within an annual total of 915,4 mm, the period of relative dryness — June to September — reaches only 187,5 mm.

Evaporation — Is almost constant throughout the year. It varies only about 12 mm within the extreme monthly totals.

Wind — The most important wind (Tab.

2) for the region — *the northeastern trade wind,* blows on an average 534 times a year with a mean speed of 4,6 m/seg. It brows all year around, but mostly in January (53 times) and August (51 times), and with less frequency in April (39 times) and May (38 times). The average speed oscillates between the extremes of 5,5 m/seg in September, and 4,0 m/seg in April.

Climatic Control

It is the above characteristics that are responsible for the unique macroclimate of the Cabo Frio region, singling it out from the rest of the southeastern coast, due to the regimen of winds, and to the oceanic position of the peninsula.

Local Macroclimates

In table 3 are compared the monthly mean temperatures, for the year of 1953, of two meteorological stations: one in Cabo Frio town and the other, which belongs to the Cia. Nacional de Álcalis, located right inside the inland restinga.

MICROCLIMATES

From the point of view of the Macroclimate, the restinga of Cabo Frio constitutes only one unit, independent of the presence, absence or nature of obstacles.

Microclimatically there will be at least as many microclimates as types of obstacles.

The factors that induce the segregation of the microclimates in the horizontal plan, are: the macro and the microtopography, the qualitative constitution of the substratum and the variations in the structure of the vegetation cover.

The environments analyzed are representative of different stages in the evolutionary process of the vegetation's structure. Comparative study of these environments will give an idea of the sequency of microclimate or rather of the process of microclimatic transformation starting from an open place.

Increasing complexity of the structure corresponds to improved microclimatic delimitation and individualization. Although it is not the object of this study to analyze the problem of the physico-chemical evolution of the substratum, it is convenient to remember that this evolution follows, though with a certain time decalage, the microclimatic evolutionary process. Its velocity and direction are conditioned by the microclimate above the surface — and that is induced by the structure of the vegetation cover.

Air Temperature

Among the continuous air temperature records, two periods were selected and analyzed in detail. These periods were chosen because were considered typical of the observation period, on account of the daily march.

Fig. 9 shows temperature's march, begining at 1.00 h July 7 th, 1953, until 14.00 h the next day. Fig. 13 shows the daily marches for May 28 th and 29 th, during the same time period.

Fig. 10 is equivalent to fig. 9 and shows the charts corresponding to three analyzed environments for the first of the given periods.

Fig. 11 and 12, give the variation of the solar radiation and of the wind direction and velocty, registered by the macroclimatological station of the Cia. Nacional de Álcalis, for July 7 th and 8 th.

Synthesis — The thermal regimen of the environments studied is characterized by:

1. *the high frequency of fluctuations during day and night, mainly at the period of maximum insolation;*

2. *the frequency of the warming effect of the night winds, which causes a fluctuation rather than a continuous fall in temperature;*

3. *the fact that the maxima and minima temperatures are of short duration and consequently there do not occur periods of thermal stability;*

4. *the variation of hour of occurrence of the maximum temperature from day to day, and from environment to environment. The reason for that is the advection of air masses from the surface of the open places. On calm days and on days with constant wind the maxima occur at the same hour in all of the three environments;*

5. *that on normal nights the minimum occurs at the same hour in all environments or else, just before sunrise. On windy nights the minimum occurs before nightfall or even at sunset,* fig. 10 A, B, C;

6. *the sharp differentiation during the*

day and almost identity at night, owing to the physical structure of the habitats.

Air Humidity

Knowledge of the water vapour contents of the atmosphere is, from the biological standpoint, important for the verification of the presence or absence of transpiration and dessication in plants and animals. Thus it is fundamental to know whether is occurring evaporation or condensation and what is its speed.

Several ways of expressing the water vapour content of the atmosphere are in use among ecologists: relative humidity, vapour pressure deficit (saturation deficit), vapour pressure and dew point.

Thus it is extremely important to know the meaning of each of those expressions in relation to the basic process of evaporation, or else, its usefulness and its limitations.

Relative Humidity

For ecological purposes, relative humidity as an expression of the water vapour content of the atmosphere is only useful for distinguishing habitats.

Saturation Deficit

The utility of the DPV, from the ecological point of view, lies in its help towards interpreting the dynamics of the microclimates of the habitats.

Vapour Pressure

The only way to know whether or not evaporation is occurring and its intensity in a certain habitat, is through the determination of the vapour pressure gradient between the evaporating surface and the air.

Fig. 17 illustrates in a clear way, the abrupt variations in vapour pressure values in the habitats studied. It is also shown a definite distinction between the values for the months of May and July.

Atmometry

Evaporation — The measurements obtained with porous atmometers cannot be used for the purpose of correlating them to the actual transpiration, or to the evaporation from free water or soil surface.

These measurements can be taken as an index of differentiation and varied nature of the microclimates of the habitats.

Solar radiation — The difference between the amounts of water lost by the black and by the white porous bulbs can be taken as a relative measurement of the amount of heat energy at any location for the time interval considered, that is, for the period of exposure.

The results of Tab. 8 indicate the relative differences in insolation at the three habitats considered

DISCUSSION

From the standpoint of ecology, no study of the environment alone can be very significant. The attempt must always be made to correlate or integrate the changes in the environment in time and space with the individual plants or vegetation with which it is intimately associated (Billings, 1952).

The discussion of the results obtained and the facts observed are undertaken with a view to the present problems, to open new perspectives for research.

Definition and comparison of the microclimates

The greatest microclimatic differentiation between the three environments — open spaces, open shrub formation and dense shrub thicket — occurs at the period of maximum insolation.

At night, there is an almost identity among the thermal comportments of the different habitats. This is due to the fact that the plant cover is more effective in controlling incoming radiation than outgoing radiation. However, during the night, the two types of shrub thickets present higher temperatures than the open places, on account of the thermal capacity of the vegetation.

The slight nocturnal differentiation between the two types of shrub thickets — open and dense — indicates that their thermal capacity is of similar value, which is to be expected since they are successive and closely related phases of the evolutionary process of the vegetation.

The occurrence, side by side, of well differentiated microclimates results, no doubt,

from the concomitancy of different plant structures.

The abrupt change of structures on the plane — open place to open shrub thicket, open place to dense shrub thicket, etc. — induces a very narrow limiting zone and consequently there is no special microclimate for the edge of the shrub thickets.

The abrupt, curvilineal and clear-cut limit between the open places and the shrub thickets and the hemispherical shape of the canopy of the shrub thickets are not derived from any particular aspect of the microclimates but are due respectivelly, to geomorphological causes and to the process of formation of the thickets.

One of the characteristics of the thermal regimens of the three habitats is the frequency of the fluctuations, at daytime and at night, and the constant wind. This effect is not restricted to certain periods, but occurs indifferently either on consecutive or on alternate days.

The frequency of this type of effect results in two types of thermal comportment: warm day-cold night and warm day-warm night.

Structural and floristic composition conditioning

These conditions lead to the formulation of the hypothesis: of the presence of at least two different floras, whose components need those two types of conditions for germination.

This would explain, in part, the presence or absence of a certain species from thicket to thicket; as it applies to the Pteridophytes, Araceae and Orchidaceae. The same hypothesis is applicable to the open places.

The internal floristic composition of the shrub thickets shows that its components have the typical habit of the undergrowth plants of humid woods. On the other hand, some of the species occur concomitantly in the coastal woods and in the interior of the thickets. The orchids *Laelia purpurata* Lindl. and *Cattleya guttata* Lindl. and the bromeliad *Aechmea bromeliifolia* (Rudge.) Baker. are epiphytes in woods and terrestrial in the thickets. This is due to the microclimatic conditions.

Thus, the flexibility of the microclimate of the dense shrub thicket presents either the conditions of the undergrowth of woods or those that prevail in the tree canopy.

The microclimate of the dense shrub thicket which is quite distinct from its surroundings permits the immediate establishment of shrub species, whose germination requirements are satisfied by this environment, and which otherwise could only take root much later or not at all in the inland restinga. Thus, some of the phases that theoretically should occur during the evolution of the vegetation are omitted, and consequently the time needed for the process to reach equilibrium is shortened.

The role of wind-break exercised by any of the two types of shrub thickets allows to attain full development the arborescent growth-form of the cactus *Cereus pernambucensis* Lem. Only when protected from the wind and mechanically supported by the thickets can this cactus reach 5 to 6 m of height. Outside this protection, in the foredunes and in the open places, it is low, very much ramified and rampant.

Inside the thickets its seedlings, generally in great number, can reach the height of 1 meter.

The same applies to *Couepia ovatifolia* Benth. that in the open places although woody is always shrubby, rampant and xeromorphic. However, when it is surrounded by its progeny and by other components of the thicket, the same individual can attain its full growth-form and become a tree.

This species, which leads to the occupation of the inland restinga by the sub-arboreous and arboreous vegetation needs opposite conditions during its vital cycle: during germination and at the seedling stage (critical periods) it needs the microclimatic conditions of the open places, but for its full development, it needs the conditions of the dense shrub thicket similar to the conditions found in woods. Any investigation of its exigencies ought probably to be oriented with a view to the factor temperature.

The absence of leaves on the lianas and the almost straight trunks, and the low density of the components, which is one of the main characteristics of the dense thicket is due to the low luminosity.

The absence of species common to the open places and to the dense thicket, except for *C. ovatifolia* Benth., is the best proof of

the microclimatic individualization of these environments.

Evolution of the vegetation

The results obtained through microclimatological study, supplemented by floristic and morphometric evidences makes it clear that the evolution of the vegetation is towards a greater density and complexity of internal structure. This does not prevent the thicket, staying dense with its canopy reaching the ground, from growing in height and consequently, acquiring a greater hemispherical volume.

It seems permissible to draw an analogy between the shrub thickets of the inland restinga and woodsland. The open thicket would correspond to the edge of the woods and the dense thicket to the interior of the woods.

The edge of a wood differs microclimatically from its interior, mainly in regard to the thermal stability, because it is structurally different, and corresponds to an anterior evolutionary stage to the one represented by the middle of the woods. Comparatively, the edge of the wood presents conditions which are more unfavourable to plant life, in the sense that though there is a great number of ecological opportunities for occupation there are fewer opportunities for permanency, than inside the woods.

As the open thicket presents these characteristics, it cannot within a reasonable reasoning, be considered as a successor of a thermally stable habitat offering a great number of ecological opportunities for occupation and permanency of biological entities.

Utilization of the microclimates

The *Sarsaparilla* (*Herreria salsaparilha* Mart.), one variety of *vanilla* (*Vanilla chamissonia* Kl.) and various species of Dioscoreaceae are associated in the restinga with the microclimate of the dense thicket. The two first species are valuable as spices and the others as a source of medical products.

Obviously the microclimatic exigencies of these species coincide with those prevailing in their natural habitat: dense thicket. Therefore any attempt to increase the exploration of these resources of great value must make use of these environments which are very common along the coast. None of these plants has been subjected to rational exploration in Brazil.

Black-pepper (*Piper nigrum* L.) requires for its cultivation a humid and thermally stable microclimate, partial shade and mechanical support. The type of soil is not critical for this crop. In Africa the *cashew-tree* (*Anacardium occidentale* L.), is used as a shade-tree and as a support for pepper, because of its type of ramification. The dense restinga thickets have the microclimatic characteristics needed for this crop and the cashew-tree is one of its normal components.

Besides the cashew-tree, the thickets are the habitat of different species, for instance of the Myrtaceae of medical, food or economical value as producers of essential oils.

Another way of economic utilization of the inland restinga would be commercial afforestation, similar to that which is beginning to be carried out on the sandy coasts of Australia.

Obviously, the species selected for the constitution of such forest should be planted in the most favourable environment — dense thicket — and only there.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, D.B.
1936 — Relative humidity or vapor pressure deficit, *Ecology* 17:277-282, 2 figs.

ANÔNIMO
1941 — *Normais climatológicas*, X + 167 pp; Serv. Inf. Agric.; Min. Agric., Brasil.

ARAGÃO, M.B.
1958 — Algumas medidas microclimáticas em mata da região "Bromélia-Malária", em Santa Catarina. I — Temperatura do ar, umidade relativa e evaporação, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 56:415-451, 8 figs., 9 tab., 67 graf.
1959 — Algumas medidas microclimáticas em mata da região "Bromélia-Malária", em Santa Catarina. II — Efeitos do abrigo, temperaturas extremas, amplitude térmica diária, temperatura do solo, radiação global, velocidade do ven-

to e deficit de saturação, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 57:45-72, 29 figs., 14 tab.

ASHTON, P.S.
1958 — Light intensity measurements in rain forest near Santarem, Brazil, *J. Ecol.*, 46:65-70, 2 figs., 1 tab.

BAUM, W.A.
1948 — *The climate of the soldier* — Part I & II, XIII + 167 pp., Environmental Prot. Ser., Rept. 124; U.S. Dep. Army, Off. Quartermaster Gen., Res. Devel. Branch.

BIGARELLA, J.J.
1946 — Contribuição ao estudo da planície litorânea no Estado do Paraná, *Arch. Biol. Tecn. Paraná* 1: 75-111, 26 figs.

BILLINGS, W.D.
1952 — The environment complex in relation to plant growth and distribution, *Quar. Rev. Biol.*, 27: 251-265, 2 figs., 1 tab.

BRAUN-BLANQUET, J.
1932 — *Plant sociology — trans. and rev. by G.D. Fuller and H.S. Conard*, XVIII + 439 pp., 180 figs., 42 tabs., McGraw-Hill Book Co., New York.

BUXTON, P.A.
1924 — The temperature of the surface of deserts, *J. Ecol.*, 12:127-134, 1 fig.

CANTLON, J.E.
1953 — Vegetation and microclimates on north and south slopes of Cushetunk Mountain, New Jersey, *Ecol. Monogr.* 23:241-270, 9 figs., 16 tab.

COMISSÃO DE SOLOS
1958 — Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, *Bol. Serv. nac. pesq. Agron.* 11:1-12 + 1-350, 75 figs., 1 map. ex-texto.

DANSEREAU, P.
1947 — Zonation et succession sur la restinga de Rio de Janeiro. — I. Halosere, *Rev. canad. Biol.*, 6:448-477, 13 figs., 2 tabs.

DAUBENMIRE, R.F.
1947 — *Plants and environment,* XIV + 424 pp., 87 figs., 16 tabs.; John Wiley & Sons, New York.

DE VRIES, D.A. & J. VENEMA
1954 — Some considerations on the behaviour of the Piche evaporimeter, *Vegetatio,* 5-6:225-234, 2 figs., 2 tab.

EVANS, G.C.
1939 — Ecological studies on the rain forest of Southern Nigeria. II. The atmospheric environmental conditions, *J. Ecol.,* 27:436-482, 13 figs., 9 tab.

FLOWER, W.D.
1937 — An investigation into the variation of the lapse rate of temperature in the atmosphere near the ground at Ismailia, Egypt, *Geophys. Mem.*, 71.

FREISE, F.
1936 — Das Binnenklima van Urwäldern in subtropschen Brasilien, *Petermanns Mitt.* 82:301-7.

GEIGER, R.
1950 — *The climate near the ground* — transl. by M.N. Stewart and others, XXII + 482 pp., 181 figs., 63 tabs.; Harvard Univ. Press, Cambridge.

HEMMENDORFF, E.
1912 — Bilder aus der Restinga — Vegetation bei Rio de Janeiro, *Svensk bot. Tidskr.*, 6:889-902, 5 pr. *review in J. Ecol.* 1:159-160.

HUTTAKER, B.
1942 — Vegetational correlations with vapor pressure deficit and relative humidity, *Amer. Mid. Nat.* 28:486-500, 4 figs.

KASSAS, M. & M. IMAM
1957 — Climate and microclimate in the Cairo desert, *Bull. Soc. Géographie Égypte,* 30:3-52.

KOEPPEN, W.
1948 — *Climatologia* — spanish transl. P.R.H. Perez, 478 pp., 28 figs., 3 tabs., 9 pr. + 1 pr. ex-texto, 1 mapa ex-texto; Fondo Cultura Economica, Mexico.

LAMEGO, A.R.
1940 — Restingas na costa do Brasil, *Bol. Dep. Prod. Min., Rio de Janeiro* 96:1-63, 48 figs.
1945 — Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses, *Bol. Dep. Prod. Min., Rio de Janeiro* 118:1-48, 38 figs.
1946 — *O homem e arestinga,* XIV + 227 pp., 166 figs.; Cons. Nac. Geografia, Rio de Janeiro.

LEIGHLY, J.
1937 — A note on evaporation, *Ecology* 18:180-198.

LIVINGSTON, E.B.
1935 — Atmometers of porous porcelain and paper, their use in physiological ecology, *Ecology* 16:438-472, 5 figs.

LUTZ, B.
1938 — *Flora Fluminense Litoral* — Apontamentos decorrentes do herbário do Museu Nacional e de observações feitas no litoral, 55 pp. não n.º, mimeografado distribuído pelo autor.

MACFADYEN, A.
1957 — *Animal ecology-aims and methods,* XX + 264 pp., 6 pr.; Pitman & Sons, London.

MCADIE, A.G.
1912 — Studies in frost protection — effect of mixing the air, *Mon. Weather Rev.* 40, 122-123.

MCLEAN, R.C.
1919 — Studies in the ecology of tropical rain forest: with special reference to the forests of South Brazil. — Introduction and Part I. Humidity, *J. Ecol.* 7:5-54, 21 figs., 1 pr.
1919a — Studies in the ecology of tropical rain forest: with special reference to the forests of South Brazil. — Part I. Humidity (concl.) and Part II. Ilumination, *J. Ecol.* 7: 121-172, 10 figs.

MICHELMORE, A.P.G.
1947 — A popular misconception regarding humidity and the need for closer liaison between meteorologists and ecologists, *J. Ecol.* 34: 107-110.

OOSTING, H.J.
1956 — *The study of plant communities* 2.ª edição, VIII + 440 pp., 198 figs., 12 tabs., W.E. Freeman and Co., San Francisco.

OOSTING, H.J. & D.H. HESS
1956 — Microclimate and a relic stand of Tsuga canadensis in the lower Piedmont of North Carolina, *Ecology,* 37:28-39, 4 figs., 5 tab.

PLATT, R.B.
1951 — An ecological study of the Mid-Appalachian shale barrens and of the plants endemic to them, *Ecol. Monogr.* 21:269-300, 18 figs., 7 tab.

POTZGER, J.E.
1939 — Microclimate and a notable case of its influence on a ridge in central Indiana, *Ecology* 20:29-37.

RAMDAS, L.A.
1946 — The micro-climates of plant communities, *Indian Ecologist,* 1:1-20, 7 figs., 8 tab.

RUELLAN, F.
1944 — Interpretação geomorfológica da zona entre o Rio de Janeiro e Cabo Frio, *Bol. Geográfico* 10: 53-55.

SAMPAIO, A.J.
1934 — *Phytogeographia do Brasil,* 284 pp., il., Brasiliana 35; Cia. Edit. Nac., São Paulo.

SEGADAS-VIANNA, F.
196? — Ecology of the Restinga of Southeastern Brazil — I-General trends in the environmental dynamics, em preparação.

SHANKS, R.E. & F.H. NORRIS
1950 — Microclimatic variation in a small in eastern Tennessee, *Ecology* 31: 532-539, 5 figs., 2 tabs.

SINCLAIR, J.G.
1922 — Temperatures of the soil and air in a Desert, *Mont. Weath. Rev.*, Wash., 50:142-144.

SNEDECOR, G.W.
1946 — *Statistical methods* — 4.ª ed., XVI + 485 pp., Iowa State College Press, Ames.

SUTTON, O.G.
1953 — *Micrometeorology*, XII + 333 pp., 35 figs., 32 tabs.; McGraw-Hill Book Co., New York.

THORNTHWAITE, C.W. & B. HOLZMAN
1939 — The determination of evaporation from land and water surfaces, *Mon. Weath. Rev.*, Wash. 67:4-11.

THORNTHWAITE, C.W.
1940 — Atmospheric moisture in relation to ecological problems, *Ecology*: 17-28, 3 figs.

ULE, E.
1901 — Die Vegetation von Cabo Frio an der Küste von Brasilien, *Engler, Bot. Jahrb.*, 28:511-528.

UNESCO
1958 — Climatology — Reviews of research, *Unesco Arid Z. Res. Ser.* 10:1-190.
1958a — Climatology and microclimatology — Proceedings of the Camberra Symposium — bilingual, *Unesco Arid Z. Res. Ser.* 11:1-355, 13 fotog.

WEAWER, J.E. & F.E. CLEMENTS
1944 — *Ecologia Vegetal* — spanish transl. by A.L. Cabrera, XXVI + 667 pp., 271 figs., 1 tab., 1 map.; Ed. Acme Agency, Buenos Aires.

WILLIANS, C.B.
1923 — A short bioclimatic study in the Egyptian desert, *Egypt, Minis. Agriculture, Bull.*, 29 — in Buxton, 1924.

WOLFE, J.N., R.T. WAREHAM & H.T. SCOFIELD
1949 — Microclimates and macroclimate of Neotoma, a small valley in central Ohio, *Bull. Ohio biol. Surv.* 41:8 + 267, 97 figs., 85 tabs.

Entregue para a publicação em 12 de setembro de 1960.

CONTRIBUIÇÃO À PALEONTOLOGIA DO ESTADO DO PARÁ

REVISÃO DA FAMÍLIA PECTINIDAE DA FORMAÇÃO PIRABAS (MIOCENO INFERIOR), COM A DESCRIÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES. VI — MOLLUSCA-PELECYPODA

(Com 4 estampas)

CÂNDIDO SIMÕES FERREIRA (*)
Museu Nacional — Rio de Janeiro

CONTEÚDO

I — INTRODUÇÃO

O presente trabalho é mais uma contribuição à revisão da fauna da formação Pirabas (Mioceno inferior), que foi, originalmente, estudada por CHARLES WHITE (1924) e, posteriormente, por CARLOTTA JOAQUINA MAURY (1924), sendo êste, pois, uma continuação dos trabalhos nossos e de outros autores, já publicados, no Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, desde 1957.

Pela prévia leitura de vários trabalhos sôbre a família *Pectinidae*, ficamos prevenidos de que nossa tarefa seria um tanto árdua, no sentido de achar uma chave ou norma que nos permitisse levar a bom têrmo a classificação e revisão das espécies da formação Pirabas, pois inúmeros são os problemas de ordem taxonômica, decorrentes, muitas vêzes, dos próprios esforços de vários malacologistas e paleontologistas que, trabalhando isoladamente e com o peculiar entusiasmo dos pesquisadores, contribuiram involuntàriamente, para aumentar os problemas taxonômicos relativos a esta grande e heterogênea família de moluscos pelecípodos marinhos.

Tomamos como paradigma de nossos estudos o recente trabalho de GILBERT GRAU (1959), no qual aquêle autor, de maneira bastante clara e munido de uma

(*) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

excelente bibliografia sôbre o assunto, procurou sanar, em grande parte, muitos daquêles problemas. Os trabalhos de outros autores, mais antigos, como, W.H. DALL (1886 e 1898), R. ARNOLD (1906), A.E. VERRIL (1897), A.E.M. COSSMANN & A. PEYROT (1914) e W.P. WOODRING (1925), foram, também de grande valia na complementação de nossos estudos.

II — AGRADECIMENTOS

A JOSÉ CÂNDIDO M. CARVALHO, Diretor do Museu Nacional, Rio de Janeiro; WALTER ALBERTO EGLER, Diretor do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará; a PAULO ERICHESEN DE OLIVEIRA, Chefe da Seção de Paleontologia da D. G. M. do D. N. P. M., CARLOS DE PAULA COUTO, Diretor da D. G. do Museu Nacional e, ao Conselho Nacional de Pesquisas, os nossos sinceros agradecimentos pelo apoio, incentivo e facilidades que nos têm proporcoinado nos estudos que nos propusemos a fazer sôbre a fauna de moluscos fósseis da formação Pirabas. Finalmente, a MOACYR LEÃO, somos gratos pelas fotografias.

III — CONSIDERAÇÕES GERAIS

A família *Pectinidae* é, relativamente, bem representada em número de espécies, na formação Pirabas, embora seja quase restrita ao gênero *Chlamys* e seus subgêneros *Argopecten* e *Leptopecten*, fazendo o gênero *Amusium*, com uma única espécie, muito rara na formação Pirabas, exceção a esta seleção genérica.

Chlamys, sendo um pelecípodo de vida séssil, exige um ambiente próprio a tal modo de vida, de fundo marinho rochoso, a cujas anfractuosidades se fixa, por intermédio do bissus.

Em trabalhos anteriores de FERREIRA & CUNHA (1957 e 1959), procuramos, de acôrdo com as nossas observações e dados obtidos pelo estudo da fauna, em conjunto, dar um retrato aproximado de quais teriam sido, então, as condições ambientais, reinantes naquêle antigo mar miocênico, que originou a formação Pirabas, admitindo embora com reservas, que as várias associações biológicas teriam cooperado na edificação de pequenos recifes, ou melhor, "bioherms", onde, posteriormente, outros grupos de animais marinhos teriam seu habitat preferido. Essa triagem da família Pectinidae, pela representação quase que exclusiva de um gênero de vida séssil, não deixa de ser bastante significativo em amparo àquela nossa opinião, de que pelo menos, os afloramentos calcários da formação Pirabas, no atual litoral do estado do Pará, retratam de certo modo o quadro acima por nós admitido, com reservas.

Das oito espécies descritas por MAURY, em sua monografia de 1924, tôdas classificadas, genèricamente como *Pecten*, cinco estão bem definidas como *Chlamys callimorphus*, *C. thalerus*, *C. indissolubilis*, *C.* (*Argopecten*) *daideleus* e *C.* (*A.*) *agronomica*, continuando a espécie *cerereideditus* classificada duvidosamente no gênero *Pecten*, visto que aquela autora baseou sua descrição numa valva incompleta, a que faltam justamente, os elementos fundamentais para a caracterização do gênero. Entretanto, *Pecten* (?) *cererideditus*, em sua ornamentação, é muito semelhante a um espécimen, também incompleto, por nós coletado, mas, sem dúvida do gênero *Chlamys*. Por esta razão, aquela espécie de MAURY, foi por nós colocada no final da seqüência descritiva do gênero *Chlamys*. Das duas espécies restantes de MAURY, concluimos que *Pecten thaumastus* é sinônimo de *Chlamys thalerus* e que *Pecten grapteus* não pertence à família Pectinidae, sendo mais provável, apesar de apresentar poucos caracteres, que o espécimen em que se baseia MAURY provenha de um representant da família Carditidae.

Das espécies tratadas neste trabalho, cinco são novas, a saber: *Chlamys*

japericensis, *C.* (*Argopecten*) *tetristiata*, *C.* (*A.*) *coopericellus*, *C.* (*A.*) *capanemensis* e *C.* (*Leptopecten*) *pirabensis*. Finalmente, é aqui, pela primeira vez, registrada a presença na formação Pirabas, bem como no lado Atlântico das Américas, da espécie *Chlamys* (*Leptopecten*) *latiaurata* (Conrad 1837), cuja localidade tipo é San Diego, Califórnia, incluindo ainda, a confirmação da presença ali de *Amusium papyraceum* (Gabb 1873) por nós, anteriormente registrado, com algumas reservas quanto a autenticidade da espécie, (Ferreira & Cunha, 1959) nos sedimentos calcários da formação Pirabas no estado do Pará.

Não temos muitas dúvidas de que os espécimens de *Chlamys* (*Leptopecten*) *latiaurata*, por nós estudados, pertençam de fato, àquela espécie do Pacífico, encontrada do Plioceno ao Recente, na Califórnia e Baixa Califórnia, muito embora os nossos espécimens apresentem pequenas variações que, por uma questão de cautela, julgamos insuficientes, para separá-la da espécie de CONRAD. De qualquer modo, sendo *Chlamys* (*Leptopecten*) cf. *latiaurata* da formação Pirabas, cronològicamente mais antiga do que a que ocorre no Pacífico, bem como, que suas íntimas afins, *C.* (*L.*) *bellilamellatus* (Arnold 1906), também do Plioceno de San Diego, Califórnia, *C.* (*L.*) *thompsoni* (Maury 1925) do Plioceno de Matura, Trinidad, é possível que tenha sido também, ancestral ou precursora daquelas formas do hemisfério norte.

IV — COLEÇÕES, COLETORES E ABREVIATURAS

Foram utilizadas neste trabalho, as seguintes coleções paleontológicas —

Coleção original da Seção de Paleontologia da D.G.M. do D.N.P.M., composta do material coletado por HANS BAUMANN em 1909 e PAULINO FRANCO DE CARVALHO em 1919, contendo os holótipos de CARLOTTA MAURY.

Coleção recentemente enviada àquele Departamento, pelo Sr. FRITZ L. ACKERMANN, assessor técnico da S.P.V.E.A., contendo material coletado exclusivamente na área da formação Pirabas do município de Capanema, Estrada de Ferro Bragança, estado do Pará.

Várias coleções da D.G. do Museu Nacional e da D.G. do Museu Paraense E. Goeldi, organizadas e coletadas em sucessivas excursões (1956, 1957 e 1958) à área da formação Pirabas, desde o litoral à zona da Estrada Bragança, no estado do Pará, pelo autor e por OSVALDO RODRIGUES DA CUNHA, do M.P.E.G. e OMIR FONTOURA da Divisão de Geologia do Museu Nacional.

D.G. — Divisão de Geologia
D.N.P.M. — Departamento Nacional da Produção Mineral
M.N. — Museu Nacional, Rio de Janeiro
M.P.E.G. — Museu Paraense Emílio Goeldi de Belém, Pará
S.P.V.E.A. — Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia
v.d. — valva direita
v.e. — valva esquerda

V — DESCRIÇÃO

Gênero *Amusium* Bolten, 1798

Amusium papyraceum (Gabb, 1873)
Est. 1 fig. 1

1873 — *Pleuronectia papyraceum* Gabb, Trans. Am. Philos. Soc. 15 : 257.
1898 — *Amusium papyraceum* Dall, Trans. Wagner Free Inst. Sci. 3 (4) : 718, 719.
1903 — *Amusium papyraceum* Dall, op. cit. : 1586.
1917 — *Amusium papyraceum* Maury, Bull. Amer. Paleont. 29 : 190, pl. 26, fig. 22.
1920 — *Amusium papyraceum* Maury, Sci.

——— Surv. Porto Rico and Virgin Is., 3 : 1, pl. 21. (in Woodring, 1925).

1921 — *Amusium papyraceum* Hubbard, Sci. Surv. Porto Rico and Virgin Is., 3 (2) : 96. (in Woodring, 1925).

1922 — *Amusium papyraceum* Pilsbry, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 73 : 413, pl. 43, figs. 8 e 9.

1925 —. *Amusium papyraceum* (Maury, Bull. Amer. Paleont. 10 (42) : 241.

1925 — *Amusium* (*Amusium*) *papyraceum* Woodring, Carnegie Inst. of Washington, publ. (366) : 73, pl. 9, figs. 1 e 2.

1955 — *Pecten* (*Amusium*) *papyraceus* Abbott, American Seashells, : 362.

1959 — *Amusium* (*Amusium*) *cf. papyraceum* Ferreira & Cunha, Bol. Mus. Paraen. E. Goeldi, Geol. (8) : 19-22, Est. I, figs. 2 e 3.

Localidade-tipo: Formação Cercado (Mioceno inferior). República Dominicana.

Em nossa última excursão à área da formação Pirabas, no estado do Pará, tivemos a oportunidade de coletar algumas conchas bem conservadas de *Amusium papyraceum*, que em nosso último trabalho (Fererira & Cunha, 1959) fôra identificado em caráter provisório, devido a má conservação dos exemplares até então disponíveis. Um dos nossos espécimens do Rio Japerica, na localidade do mesmo nome, próximo ao litoral do Pará, se identifica perfeitamente com o exemplar de *A. papyraceum* figurado por MAURY (1917), do Mioceno inferior de Cercado e Mioceno médio de Gurabo, formações da República de São Domingos.

Em complemento àquele nosso trabalho, daremos, a seguir, uma rápida diagnose sôbre os nossos espécimens recentemente coletados.

Diagnose — Concha de tamanho médio a grande, valva direita ligeiramente convexa, superfície externa lisa, com finas linhas concêntricas, ângulo umbonal aprox. 115°, aurículas iguais com os lados levemente arcados. O número de costelas internas dispostas em pares, estimamos em 20. Linha da charneira levemente arcada, cavidade resilial triangular, rasa, flanqueada por um par de *crura cardinal* ligeiramente oblíqua. *Ctemolium* ausente.

Dimensões — Daremos apenas as dimensões da v.d. do exemplar mais perfeito, embora seja de pequeno porte. Altura 39 mm, largura 40,5 mm, semidiâmetro 4 mm, comprimento da charneira 15 mm.

Material-tipo: Holótipo n.° 2.864 Acad. Nat. Sci. Philadelphia. — Plesiótipos n° 4.790-I da coleção de Invert. Fósseis da D.G. do M.N. e 4.616 da col. Invert. Fósseis da D.G.M. do D.N.P.M.

Distribuição — Formação Pirabas (Mioceno inferior), nas seguintes localidades; ilha do Campo do Sal, entre as baías de Pirabas e Japerica; rio Japerica, Vila de Japerica, ambas localidades no Município de Salinópolis; Igarapé Xibé, 2.ª travessa na Colônia Pedro Teixeira, Município de Capanema, Pará. San Sebastian (Oligoceno médio ?), Porto Rico. Formação Bowden (Mioceno médio), Jamáica. Formação Cercado (Mioceno inferior) localidade-tipo e formação Gurabo (Mioceno médio) na República de São Domingos. Manzanilla (Mioceno), Trinidad.

Amusium papyraceum é ainda vivente no Mar das Antilhas.

CHAVE DAS ESPÉCIES DE *CHLAMYS* DA FORMAÇÃO PIRABAS

25 a 35 costelas baixas, algumas dicotômicas próximas à margem ventral, costelas secundárias, imbricadas (mais evidente nos espécimens jóvens). Maior espécimen : Alt. 46 mm, Larg. 41 mm ..... *collimorphus* (Maury 1924)

11 a 14 costelas fortes, redondas a subarredondadas, interespaços de igual a maior largura que as costelas, linhas concêntricas microscópicas intercruzadas. Valvas pouco infladas. Maior espécimen : alt. 51 mm, larg. 43 mm ..

.... *thalerus* (Maury 1924)
17 a 19 costelas fortes, arredondadas, fracas imbricações, interespaços mais estreitos que as costelas, tessitura microscópica. Valva direita bastante inflada. Maior espécimen : alt. 56 mm, larg. 49 mm ....
.... *indissolubilis* (Maury 1924)
30 a 40 costelas finas, arredondadas, baixas, imbricadas, costelas secundárias, interespaços muito estreitos, lamelas concêntricas visíveis nas regiões laterais do disco. Altura 22 mm, largura 18 mm .... *japericensis* sp. nov.
23 a 25 costelas arrendodadas, imbricadas, interespaços com finas linhas concêntricas ....
......*Chlamys* sp. ind. =
...... *Pecten* (?) *cererideditus* (Maury 1924)

Chlamys callimorphus (Maury 1924)
Est. 1 figs. 3

1924 — *Pecten callimorphus* Maury, Serv. Geol. Miner. do Brasil, Monog. IV : 256, est. XIV, fig. 13.
1943 — *Pecten callimorphus* Oliveira & Leonardos, Geologia do Brasil, Serv. Inf. Agrícola, Ser. Didática, : 657, est. XXXIII, fig. 19.
1953 — *Pecten callimorphus* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. Livro, M.E.S., Ser. A-IV : 80, est. XXII, fig. 158.
1958 — *Pecten callimorphus* Guimarães, Geol. Estrat. Econ. do Brasil, est. 126, fig. 19.
1959 — *Pecten callimorphus* Ferreira & Cunha, Contrib. à Paleont. do Est. do Pará. V (Mollusca-Pelecypoda). Bol. Mus. Paraen. E. Goeldi, (n.s.) (Geol.) (8) : 10.

Descrição original —

"Concha grande, sub-orbicular, auriculada, algo tanto obliqua. Valva direita moderadamente convexa com cerca de vinte e cinco costellas primarias irradiantes. Em addição a estas costellas primarias, ha, sobre o teiço inferior da valva costellas secundarias menores, que se desenvolvem nos interespaços entre as primarias. Estas estão mais aparentes no centro do disco, perto do bordo basal. Charneira reta. Orelhas quasi iguaes, ainda que as anteriores estejam parcialmente quebradas, quando completas deveriam ser um pouquinho maiores. Logo abaixo da orelha anterior encontra-se um ligeiro chanfro bissal. Esta descrição é baseada na valva direita cuja concha original esta parcialmente conservada. Comprimento 44 mm., altura 49 mm., semidiametro 7 mm.

Localidade Rio Pirabas".

Descrição complementar — Concha de tamanho médio a grande, subcircular, fina, ligeiramente oblíqua, ambas as valvas convexas, sendo a v.d. um pouco mais inflada. Ângulo umbonal aproximadamente de 90°. Ornamentação idêntica para ambas as valvas, constando de cêrca de 25 a 35 costelas primárias, arredondadas, baixas, com aproximado igual número de costelas secundárias desenvolvidas nos interespaços, bem visíveis no têrço inferior da concha, que se confundem às vêzes com algumas costelas primárias dicotômicas. Em algumas valvas bem conservadas, as costelas próximas aos bordos anterior e posterior são imbricadas, caráter êste, bem visível nos espécimens da Colônia Pedro Teixeira, Capanema. A v.d. possui orelhas bem desiguais, sendo a anterior bem desenvolvida e a posterior pequena. Essas aurículas são ornamentadas por pequenas costelas ou liras que variam em número de 10 a 12, cobertas por fortes lamelas concêntricas que lhes dão uma aparência de imbricações. Abaixo da aurícula anterior, aparece o entalhe bissal, profundo e bem desenvolvido. *Ctenolium* composto de 7 a 8 dentículos bem visíveis. As margens cardinais das aurículas são ligeiramente recurvadas para dentro. Cavidade resilial pequena, triangular e subombonal, flanqueada por 2 pares de crura cardinal, sendo a superior maior e paralela a margem cardinal e a inferior menor, ligeiramente oblíqua em relação a fossa resilial.

Dimensões — Valva direita — altura 46 mm, largura 41 mm, semidiâmetro 7 mm, comprimento da charneira 22 mm. Valva esquerda — Altura 42 mm, largura 37,5 mm, semidiâmetro 4 mm, comprimento da charneira 18 mm. Material-tipo — Holótipo n.° 708 da col. Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Plesiótipos ns. 4.791-I e 4.792-I da col. Invert. fósseis da D.G. do M.N.

Distribuição na Formação Pirabas — Os plesiótipos e outras conchas fragmentadas, num total de 25, foram coletados nos seguintes locais:

Fazenda e Castelo, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, mun. de Salinópolis, estado do Pará.

Rio Japerica, próximo ao litoral, vila de Japerica, mun. de Salinópolis, estado do Pará.

Fazenda Oto e Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, mun. de Capanema, estado do Pará.

Discussão — Dentre os representantes da família Pectinidae da formação Pirabas, sem dúvida, é *Chlamys callimorphus* a mais bela concha. Entretanto, devido à sua fragilidade, difìcilmente é encontrada em perfeitas condições, razão pela qual, MAURY só teve à sua disposição uma valva direita incompleta. Aquela autora, não comparou sua espécie *callimorphus* com nenhuma outra. Entretanto, achamos que essa concha de Pirabas guarda acentuada afinidade com *Chlamys islandica* (Müller) largamente distribuída do Plioceno ao Recente e *C. washburnei* (Arnold) registrada no Plioceno de Yachates River, Lincoln County, Oregon. Contudo, a espécie da formação Pirabas se distingue de ambas principalmente pelo seu menor porte, número inferior de costelas e maior número de dentículos do ctenolium. ARNOLD (1906, p. 120) admitiu que *Chlamys washburnei* pela sua grande semelhança com *C. islandica,* fôsse a precursora direta desta última. Provàvelmente, como *C. callimorphus* é ligada a ambas, por vários caracteres, e cronològicamente mais antiga, usando o mesmo raciocínio de ARNOLD, seria, pois, a ancestral de suas congêneres mais recentes, acima comparadas.

C. callimorphus pode ainda ser comparada, em alguns detalhes, a *C. rubida* (Hinds) e a *C. rubida jordani* (Arnold) que são encontradas do Plioceno ao Recente, na costa do Pacífico, do Alasca até a Baixa Califórnia, ambas também comparadas pelos seus respectivos autores, a *C. islandica.*

Finalmente, a espécie da formação Pirabas, principalmente na base dos espécimens coletados na colônia Pedro Teixeira, Capanema, possui alguma semelhança com *Chlamys multistriata* Poli (= *Pecten pusio* Linné), bem distribuída no Mioceno e Plioceno da Europa e Recente da costa ocidental da África, e *C. tauroperstriata* Sacco, do Burdigaliano da França, espécie esta, aliás, muito próxima de *C. multistriata.*

Observações — Os espécimens da colônia Pedro Teixeira em Capanema e dos afloramentos do Rio Japerica, no município de Salinópolis, apresentam algumas variações, ou simplesmente, melhor conservação, que poderiam dar margem a se admitir que tais indivíduos pertenceriam a uma outra espécie. Entretanto, essas variações ou modificações como: maior número de costelas, costelas mais altas, imbricações mais fortes, etc., são bastante comuns em muitos grupos da família Pectinidae, como o de *Chlamys islandica,* no qual, *C. callimorphus* poderá ser incluído.

As condições reinantes do mar, durante e após a sedimentação calcária que originou a Formação Pirabas, deveriam ser nos locais dos afloramentos do atual litoral paraense (Salinópolis, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, ilha do Campo

do Sul, etc.) de águas bastante movimentadas, contribuindo assim para um maior desgaste, modificando, às vêzes certos caracteres morfológicos, como no caso de *C. callimorphus* daquelas localidades, que apresenta quase sempre as costelas bastante rasas e lisas, raramente imbricadas. Recìprocamente, os espécimens da Colônia Pedro Teixeira em Capanema, estariam pois resguardados de tais hostilidades, onde provàvelmente reinaria menor agitação das águas.

Chlamys thalerus (Maury 1924)
Est. 1 figs. 3

1924 — *Pecten thalerus* Maury, Serv. Geol. Miner. do Brasil, Monog. IV : 258, est. XIV, fig. 8.

1924 — *Pecten thaumastus* Maury, op. cit., : 256, est. XIV, fig. 9.

1943 — *Pecten thalerus* Oliveira & Leonardos, Geologia do Brasil, Ser. Didática n.º 2, Serv. Inf. Agrícola, : 657.

1943 — *Pecten thamastus* (sic) Oliveira & Leonardos, op. cit., : 657.

1953 — *Pecten thalerus* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. do Livro, Ser. A-IV, : 80, est. XXII, fig. 159.

1953 — *Pecten thaumastus* Magalhães & Mezzalira, op. cit., : 80, est. XXIII, fig. 161.

Descrição original — "Concha grande sub-orbicular, inequivalve. A valva esquerda é quase chata e apenas levemente convexa, com uma orelha anterior proeminente; a orelha posterior não está conservada. A superfície é esculpturada com quatorze costellas redondas, muito fortes, largas, separadas por interespaços um tanto largos, mas não tão largos como as costellas. O comprimento da concha completa é estimado em 55 mm, a altura 55 mm e o semidiametro em 5 mm.

Há na collecão uma valva convexa que apresenta costellas grosseiras e deve ser a valva direita desta especie, mas é incompleta demais para uma identificação satisfatória.

Esta especie é reconhecida pela sua esculptura saliente e forte, de costellas distantes, a qual é differente das especies associadas.

Localidade — Rio Pirabas".

Redescrição — Concha de tamanho médio a grande, equilateral, exceto para as aurículas, ligeiramente oblíqua, pouco inflada, sendo que a v.d. é mais convexa, ângulo umbonal agudo (aprox. 75°), ambas as valvas apresentam de 11 a 14 costelas fortes, redondas a subarredondadas, sendo que as duas primeiras próximas aos bordos laterais, são finas e de pequenos interespaços. Em algumas conchas, observa-se ligeiras imbricações sôbre as costelas, principalmente, do têrço inferior ao bordo basal. Algumas costelas apresentam ainda di e tricotomia. Interespaços normalmente iguais ou mais largos que as costelas (nos indivíduos jovens os interespaços são mais estreitos) e apresentam uma delicada tessitura microscópica, composta de finíssimas linhas que se entrecruzam, cujas intercepções são bem marcadas por pequenas pontuações. Aurículas de ambas as valvas bem desiguais, sendo a anterior da v.d. bem grande e a posterior muito pequena com truncamento reto. A ornamentação das aurículas consta de 6 a 7 pequenas costelas sobrepostas por linhas concêntricas bastante nítidas. *Ctenolium* ou entalhe bissal bem destacado abaixo da aurícula anterior da v.d., com 6 dentículos bem visíveis. Margens cardinais de ambas as valvas retas e recurvadas para dentro. Um par de crura cardinal paralela à linha da charneira. Fossa resilial triangular e pequena para o tamanho da concha.

Dimensões — Para um melhor confronto, apresentamos no quadro I as dimensões, bem como, número de costelas e pequenas variações das mesmas, dos di-

versos espécimens por nós examinados. Os espécimens 1, 2 e 3 são os plesiótipos que serviram para a presente redescrição.

QUADRO I

Valva	Altura	Largura	Semidiâm.	C. charn.	N.º e forma das costelas
1-v.d.	34	28	5	15,5	13 redondas e lisas
2-v.e.	34	28,5	4	15,5	14 subarredond. c/ imbricações no 1/3 inf.
3-v.e.	45	39	5	19	12 subarredond. di e tricotômicas
4-v.d.	51	43	10	23 (*)	11 redondas e lisas
5-v.d.	34	28	5	15	12 redondas e lisas
6-v.e.	43	37	4,5	18,5	13 subarredond. c/ imbricações
7-v.e.	41	35	4,5	17	12 subarredond. dicotômicas c/ imbricações
8-v.e.	32	26,5	3,5	14 (*)	13 redondas com imbricações

Dimensões em mm.
(*) Valores estimativos, as aurículas se apresentam parcialmente quebradas

Material-tipo — Holótipo n.º 713 da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M.

Parátipo n.º 709 ("Pecten thaumastus") da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Plesiótipos ns. 4.793-I e 4.794-I da col. Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na Formação Pirabas — Várias valvas do local Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, município de Salinópolis, Pará. Uma valva direita incompleta do rio Japerica, vila de Japerica, município de Salinópolis, Pará.

Discussão — Após um acurado estudo comparativo entre os holótipos das espécies descritas por MAURY como *"Pecten thalerus"* e *"Pecten thaumastus"*, concluimos que um dêles é sinônimo do outro. Aquêles espécimens encontram-se encravados no calcário típico da Formação Pirabas, sendo que o tipo da espécie *thalerus* é o melhor conservado e mais perfeito, estando com a parte dorsal da valva direita voltada para cima, enquanto que, *"thaumastus"* mostra apenas, a parte ventral de uma metade de valva esquerda. A fig. 9 da est. XIV de MAURY em sua monografia, insinua que o desenho foi baseado no contramolde, aparecendo, dêste modo, as costelas mais estreitas e exagerando a largura dos interespaços, falseando as características que aquela autora adotou, para diferenciar e tornar o espécimen fragmentado como uma nova espécie.

Justificamos a escolha do espécimen descrito como *thalerus* para holótipo, por ser o que se encontra em melhores condições, passando, dêste modo, o até então considerado *"Pecten thaumastus"* a constituir-se num parátipo da espécie aqui redescrita.

Chlamys thalerus (Maury 1924) guarda certa afinidade com *C. islandica behringiana* (Middendorff 1849), principalmente se a comparação fôr feita com o

espécimen descrito e figurado por ARNOLD (1906, p. 113, pl. XLIV, fig. 4) como "*Pecten* (*Chlamys*) *hastatus* Sowerby var. *strategus* Dall", encontrada do Plioceno superior ao Recente nas costas do Alasca, Canadá e Califórnia, colocada por GRAU (1959), como sinônima de *behringiana*. As principais diferenças que se pode fazer entre aquela concha e a de Pirabas, são: ausência em *C. thalerus* das costelas intermediárias, ângulo umbonal mais agudo (75°), porte mais avantajado e outros pequenos detalhes. *Chlamys thalerus* pode ainda ser ligada por alguns detalhes à sua congênere de menor tamanho *Chlamys anapleus* Woodring 1946, dos depósitos marinhos (Lomita marl e San Pedro sand, Pleistoceno inferior) em Palos Verdes Hills, Califórnia.

Chlamys indissolubilis (Maury 1924)
Est. II fig. 1

1924 — *Pecten indissolubilis* Maury, Serv. Geol. Miner. do Brasil, Monog. IV : 260, est. XIV, fig. 6.

1943 — *Pecten indissolubilis* Oliveira & Leonardos, Geologia do Brasil, Ser. Didática n.º 2, Serv. Inf. Agrícola, : 657, Est. XXXIII, fig. 18.

1953 — *Pecten indissolubilis* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. Livro, Ser. A-IV, : 80, Est. XXIII, fig. 162.

1958 — *Pecten indissolubilis* Guimarães, Geol. Estrat. Econôm. do Brasil, est. 126, fig. 18.

Descrição original — "Concha de tamanho medio, sub-orbicular. Valva direita ligeiramente convexa, valva esquerda desconhecida. A substância original moderadamente solida e conservada apezar de muito fracturada. Orelhas muito deseguaes, sendo a anterior muito maior, subtriangular, pontuda, entalhada atraz, e até mostrando traços de linhas irradiantes que a ornamentavam. A orelha posterior é pequena e nitida. A valva é esculpturada com dezesete costellas das quais a anterior e a posterior são menores e mais proximas do que as da parte central da valva. Interespaços profundos, mais estreitos do que as costellas. Comprimento 43 mm, altura 45 mm.

Localidade — Rio Pirabas".

Redescrição — Concha grande, resistente, suborbicular, oblíqua, ambas as valvas moderadamente convexas, sendo a v.d. muito mais inflada. Ângulo umbonal agudo (aprox. 81°); ornamentação dorsal consta de 17 a 19 costelas redondas, fortes, algumas delas mostrando fracos sinais de imbricações, principalmente as costelas laterais dos indivíduos jovens. Interespacos mais estreitos que as costelas ornadas com tessitura microscópica que consiste de finas linhas que se entrecruzam. Aurículas desiguais em ambas as valvas. A aurícula anterior da v. d. é grande e entalhada atrás, com 6 a 7 pequenas costelas, imbricadas pela sobreposição de lamelas concêntricas. A aurícula posterior é pequena com truncamento reto. A v.e. apresenta também as aurículas desiguais, sendo a posterior maior. As margens cardinais em ambas as valvas são ligeiramente recurvadas para dentro. Ctenolium bem evidente, com 9 dentículos. Dois pares de crura cardinal, sendo o superior longo e paralelo à linha da charneira e o inferior largo e curto, ligeiramente oblíquo a cavidade resilial que é triangular e pequena para o tamanho da concha. As conchas adultas apresentam nítidas linhas de crescimento nas proximidades dos bordos, que poderão confundir com imbricações.

Dimensões — Valva direita — altura 56 mm, largura 49 mm, semidiâmetro 9 mm, comprimento da charneira 24 mm. Valva esquerda — altura 47 mm, largura

43 mm, semidiâmetro 6 mm, comprimento da charneira 18 mm (estimativo).

(Valvas de indivíduos diferentes).

Material-tipo: Holótipo n.° 715 da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Plesiótipos ns. 4.795-I e 4.796-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na Formação Pirabas — Várias valvas das localidades Fazenda e Castelo, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, município de Salinópolis, Estado do Pará.

Discussão — Esta resistente concha é fartamente encontrada na ilha de Fortaleza, sendo que os espécimens coletados no local Castelo, antigamente chamado "Ponta de Pirabas ou Castelo", encontram-se com a substância original pràticamente dissolvida, deixando contudo, excelentes impressões, suficientes para não deixar dúvidas quanto a sua determinação.

Chlamys indissolubilis destaca-se dos demais representantes da família encontrados na formação Pirabas, pelo seu tamanho e sua solidez. Sua mais próxima aliada é *C. thalerus,* redescrita atrás, que entretanto, difere por vários caracteres. O holótipo figurado por MAURY em sua monografia, apresenta a aurícula anterior da v.d. de forma subtriangular e pontuda, detalhes êstes estimados pela autora como características da espécie. Entretanto, examinando aquêle holótipo, verificamos que o mesmo se encontra todo fraturado e os detalhes considerados por MAURY são conseqüentes por quebra e perda da substância original da concha.

Chlamys japericensis sp. nov.
Est. II fig. 2

Descrição — Concha de tamanho pequeno a médio, forma oval-oblonga nos espécimens jovens e semioval nos adultos, bastante fina, ambas as valvas convexas, ligeiramente oblíqua; ângulo umbonal agudo (aprox. 85°). Ornamentação constante de 30 a 40 costelas radiais primárias, muito finas, arredondadas, pouco elevadas, fortemente imbricadas nos indivíduos jovens, interespaços muito estreitos preenchidos por costelas secundárias que mascaram finíssimas linhas concêntricas que são bem visíveis nas regiões laterais da concha. Aurícula anterior da v.d. muito grande com 8 liras fortemente imbricadas, sulcada no limite com o bordo umbonal; aurícula posterior da v.d. pequena, com 8 a 10 liras aparentemente lisas (provàvelmente desgastadas), interespaços com finas linhas concêntricas. A v.e. apresenta também as aurículas desiguais, sendo a posterior maior, com 12 a 15 liras com fracas imbricações e a anterior pequena com 8 liras ou pequenas costelas com as mesmas características das demais. Encaixe bissal abaixo da aurícula anterior da v.d., profundo cujo *ctenolium* é composto por 5 dentículos bem visíveis, constante em tôdas as valvas examinadas. Cavidade resilial triangular e pequena, flanqueada por 2 pares de crura cardinal, um longo e paralelo à linha da charneira e o outro curto e ligeiramente oblíquo à mesma. Margem cardinal reta e recurvada para dentro.

Dimensões — Holótipo (espécimen completo com ambas as valvas). Altura 22 mm, largura 18 mm, diâmetro 5,5 mm, comprimento da charneira 11 mm.

Parátipos (valva direita de indivíduo jovem). Altura 12 mm, largura 9,5 mm, semidiâmetro 2 mm, comprimento da charneira 6 mm. (Valva direita de indivíduo adulto). Altura 25 mm, largura 21 mm, semidiâmetro 4,5 mm, comprimento da charneira 13,5 mm.

Obs. — Algumas valvas incompletas medem de 28 a 30 mm de altura.

Material-tipo: Holótipo n.° 4.797-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N. Parátipos n.° 4.615 da col. de Invert. da D.G.M. do

D.N.P.M. Parátipos n.° 4.798-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na formação Piràbas — Rio Japerica (loc. tipo), vila de Japerica município de Salinópolis, Estado do Pará Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, município de Capanema, Estado do Pará. Caieira (também chamado Canecos ou Olaria), 5,4 km SW de Capanema, Estado do Pará.

Discussão — A nova espécie *Chlamys japericensis* guarda estreita relação com as espécies *C. irregularis* (Sowerby), vivente no Oceano Índico e *C. multistriata* Poli (= *Pecten pusio* Linné) bem conhecida no estado fóssil do Mioceno e Plioceno de grande parte da Europa (Portugal, França, Áustria, Itália, Polônia, Inglaterra e Bélgica) e vivendo ainda no Meditârreo e na costa Atlântica da África, de Marrocos até o Cabo da Boa Esperança. Sua presença nas Antilhas também já foi registrada. Ela, entretanto, se distingue daquelas congêneres por apresentar menor convexidade da região umbonal, (diferença mais acentuada se comparada com *C. multistriata*), suas aurículas posterior da v.d. e anterior da v.e. embora pequenas, são maiores do que as daquelas; as costelas são mais unidas e por conseqüência seus interespaços mais estreitos ornados por finíssimas linhas concêntricas que não aparecem em *C. irregularis* e finalmente, pequenas diferenças na ornamentação das aurículas para as ambas espécies comparadas.

Outras espécies podem ainda ter alguma afinidade com *Chlamys japericensis* como algumas formas de *C. callimorphus* (Maury) das ocorrências da colônia Pedro Teixeira, Capanema, bem como *C. tauroperstriata* Sacco, do Burdigaliano da França, mas que são fàcilmente distinguidas, principalmente pelo maior porte dessas últimas.

Pecten (?) *cererideditus* Maury 1924
(provàvel. = Chlamys sp. ind.)
Est. II fig. 4

1924 — *Pecten cererideditus* Maury, Serv. Geol. Miner. do Brasil. Monog. IV : 410, Est. XIV, fig. 11.

1953 — *Pecten cererideditus* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. do Livro, Ser. A-IV, : 80, Est. XXIII, fig. 164.

Descrição original — "Concha um tanto obliqua, sub-orbicular, algo pequena para o genero. Superficie ornada de vinte e cinco ou mais costellas irradiantes, unidas, com interespaços extremamente estreitos. As costellas são moderadamente altas e, quando bem conservadas têm no seu dorso uma fileira de escamas transversaes, ôcas e abauladas, collocadas a intervallos quasi regulares e um tanto distantes. As escamas estão geralmente quebradas e têm a apparencia de nó ou juntas. Os interespaços são muito estreitos, lisos, profundos e achatados. Faltam as orelhas, porem a especie pode ser reconhecida pelo caracter das costellas. Altura avaliada da concha 24 mm, largura 23 mm.

A ornamentação das costellas assemelha-se à de *Pecten coccymelus* Dall do mioceno de Maryland, porém nesta especie as costellas são em menor numero e os interespaços são largos.

Localidade — Estação Agronomica".

A descrição acima, foi baseada em um único espécimen, incompleto, faltando o têrço superior da concha. Sem a região umbonal e, conseqüentemente as aurículas, elementos fundamentais para a determinação genérica, por uma questão de cautela, preferimos conservar a espécie descrita por Maury no gênero por ela colocado, muito embora achamos que é bem provável que *Pecten cererideditus* seja um *Chlamys*, considerando ainda que

a própria autora, pelos detalhes escamosos ou imbricados das costelas comparou-a à espécie *Chlamys coccymelus* (Dall 1898) do Mioceno de Maryland.

Da localidade Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, coletamos uma valva direita, com 30 mm de altura, sem as aurículas, que entretanto, no bordo superior direito deixa ver as marcas dos dentículos do ctenolium, o suficiente para classificá-lo como um *Chlamys*. Esta nossa concha incompleta (Est. 1 fig. 4) possui cêrca de 23 a 25 costelas escamosas ou imbricadas, guardando nesse caráter grande semelhança com *Pecten* (?) *cererideditus*, apresentando ainda finas lamelas concêntricas nos interespaços, que não é observável na espécie de MAURY.

Considerando ùnicamente o caráter ornamental das costelas, tanto *P.* (?) *cererideditus* como *Chlamys* sp. ind. podem ser comparados a *Chlamys varius* (Linné) largamente distribuído tanto na forma fóssil como vivente.

Material-tipo e distribuição na formação Pirabas — *Pecten* (?) *cererideditus* Maury, holótipo n.° 894 da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M., da antiga Estação Experimental (ex Agronômica) de Nova Timboteua, km 150, E. Ferro Bragança.

Chlamys sp. ind. n.° 4.799-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N., coletado no local Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, município de Salinópolis, Pará.

CHAVE DAS ESPÉCIES DE *ARGOPECTEN* DA FORMAÇÃO PIRABAS

19 a 20 costelas fortes, arredondadas, interespaços estreitos, lamelas concêntricas arqueadas, concha espêssa, convexidade acentuada. Altura 12 mm e largura 13 mm .... *daideleus* (Maury 1924)
15 a 16 costelas arredondadas, interespaços ligeiramente mais estreitos que as costelas, lamelas concêntricas, valva esquerda pouco convexa. Altura 9,5 mm, largura 10,5 mm .... *agronomica* (Maury 1924)
21 costelas subarredondadas, interespaços com 4 estrias radiais, lamelas concêntricas. Altura 16 mm e largura 17 mm .. *tetristriata* sp. nov.
21 costelas subarredondadas, interespaços com lamelas concêntricas e pequena costela intermediária, bem visível no têrço inferior da concha. Altura 25 mm e largura 26 mm .... *cooperícellus* sp. nov.
17 a 19 costelas subarredondadas, interespaços com lamelas concêntricas que cobrem as costelas, concha pouco espêssa, oblíqua, subcircular, predominando nos espécimens jóvens a forma oblonga. Altura 21 mm e largura 20,5 mm .... *capanemensis* sp. nov.

Chlamys (*Argopecten*) *daideleus* (Maury 1924)
Est. III fig. 2

1924 — *Pecten daideleus* Maury, Serv. Geol. Miner. do Brasil, Monog. IV : 258, Est. XIV, fig. 2.
1943 — *Pecten daideleus* Oliveira & Leonardos, Geologia do Brasil, Ser. Didática n.° 2, Serv. Inf. Agrícola, : 657, est. XXXIII, fig. 17.
1953 — *Pecten daideleus* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. do Livro, Ser. A-IV, : 80, fig. 160.
1958 — *Pecten daideleus* Guimarães, Geol. Estratig. Econôm. do Brasil, est. 126, fig. 17.

Descrição original — "Concha pequena sub-orbicular, sub-equilatera, levemente convexa. Orelhas pequenas, quasi iguais, a anterior levemente entalhada atraz. A superficie da valva é ornamentada com cerca de vinte costellas elevadas, finas e estreitas, quasi da mesma largura dos seus interespaços. Comprimento 15 mm, altura 16 mm, semi-diametro 4 mm.

Esta especie é imediatamente reconhecida entre suas associadas pela sua forma pequena e compacta e esculptura de costellas unidas.

A substancia da concha está conservada e é fina e delicada.

Localidade — Rio Pirabas".

Para essa descrição, MAURY teve à

sua disposição uma única valva esquerda cuja substância original, ainda conservada, se encontra prêsa ao calcário, sem entretanto apresentar com nitidez os caracteres fundamentais do subgênero. Em nossas excursões a área da formação Pirabas, coletamos magníficos exemplares dessa pequena concha, facilitando-nos dêsse modo, a sua redescrição.

Redescrição — Concha pequena, subcircular, quase equilátera, moderadamente espêssa, ambas as valvas bastante convexas, sendo a v.d. mais inflada. Ângulo umbonal próximo de 98°. Valva direita ornamentada com 19 a 20 costelas bem marcadas e arredondadas; interespaços estreitos com linhas ou lamelas concêntricas arqueadas, que raramente sobrepõem-se as costelas. A v.d. apresenta aurículas desiguais, sendo a anterior maior, ornamentada com 5 liras com as lamelas concêntricas nos interespaços. Entalhe bissal bem visível, ctenolium com 3 a 4 dentículos. Margens cardinais recurvadas para dentro; cavidade resilial triangular, crura cardinal bem desenvolvida e paralela a margem cardinal. Ambas as valvas apresentam as margens ventrais plissadas, em correspondência com as costelas radiais dorsais. Em algumas valvas bem conservadas, pode-se ver ainda a impressão de músculo adutor na parte mediana posterior.

Dimensões — Valva direita — altura 12 mm, largura 12 mm, semidiâmetro 3 mm, comprimento da charneira 8 mm. Valva esquerda — Altura 12,5 mm, largura 13 mm, semidiâmetro 2,5 mm, comprimento da charneira 7 mm. (Valvas de indivíduos diferentes).

Material-tipo — Holótipo n.° 712 da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Plesiótipos n.° 4.800-I da col. de Paleont. da D.G. do Museu Nacional.

Distribuição na formação Pirabas — 10 valvas coletadas no local Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, município de Salinópolis, Estado do Pará.

Discussão — Pela descrição bastante sucinta de MAURY e o desenho não muito fiel do holótipo figurado (Monog. IV, Est. XIV, fig. 2), dificilmente poderíamos identificar as nossas conchas com a de MAURY, se não tivéssemos a oportunidade de examinar o seu holótipo, que devidamente preparado, ressaltou os caracteres fundamentais comuns com as nossas conchas.

Chlamys (*Argopecten*) *daideleus* se aproxima em muitos detalhes com *C.* (*A.*) *ameleus* Woodring 1925 e *C.* (*A.*) *mansfieldi* Woodring 1925, ambas da formação Bowden, Mioceno médio da Jamaica, principalmente com a primeira. Nossa comparação é baseada nas descrições e figuras de WOODRING (1925, pp. 70-71, Pl. 8, figs. 9 e 10) e pelas mesmas achamos que existe uma grande identidade entre *C.* (*A.*) *daideleus e C.* (*A.*) *ameleus.*

Outras espécies que podem ser comparadas por apresentarem algumas semelhanças com a espécie de Pirabas são: *C.* (*A.*) *nicholsi* Gardner 1926 e *C.* (*A.*) *gibba* (Linné 1758), a primeira da formação Shoal River da Flórida e a segunda bem distribuída no Mioceno da Virgínia, Plioceno da Flórida e Recente das Antilhas. Entretanto, o número de costelas, sua maior convexidade, ângulo umbonal maior e pequenas variações ornamentais, torna *C.* (*A.*) *daideleus* distinta daquelas espécies.

Tôdas as espécies aqui comparadas, foram pelos seus respectivos autores ou posteriormente por outros, colocadas no subgênero *Plagioctenium.*

Chlamys (*Argopecten*) *agronomica*
(Maury 1924)
Est. II fig. 1

1924 — *Pecten agronomica* Maury, Serv. Geol.

Miner. do Brasil, Monog. IV : 412, est. XXIV, fig. 6.

1943 — *Pecten agronomica* Oliveira & Leonardos, Geol. do Brasil, Ser. Didática n.º 2, Serv. Inf. Agric. : 658, est. XXXV, fig. 19.

1953 — *Pecten agronomica* Magalhães & Mezzalira, Moluscos Fósseis do Brasil, Inst. Nac. do Livro, Ser.. A-IV, : 80, est. XXIII, fig. 195.

1957 — *Pecten agronomica* Ferreira & Cunha, Contrib. á Paleont. do Est. Pará. I (Mollusca-Gastropoda), Bol. Mus. P. E. Goeldi, (n.s.) (Geol.) (2) : 20.

Descrição original — "Concha pequena, orbicular, com uma valva achatada e a outra levemente convexa. Cerca de 16 costellas lisas, arredondadas e um pouco mais largas do que os seus interespaços. A substancia da concha está conservada porém é muito fragil e nenhum dos especimens está completo. Uma orelha está conservada e é grande em proporção ao tamanho da concha, e é esculpturada de linhas irradiantes. A mais perfeita concha é muito nova, medindo somente 6 mm de largura e 5 mm de altura. A maior concha quando inteira deveria ter 15 mm de largura. Esta especie é o fossil caracteristico dos depositos nos quais ocorre.

Localidade — Estação Agronomica, camada n.º 6".

Redescrição — Concha pequena, arredondada, ligeiramente oblíqua, valva direita convexa, quase chata nas proximidades do bordo basal. Ângulo umbonal obtuso (aprox. 100°). Valvas ornadas com 15 a 16 costelas arredondadas, interespaços um pouco mais estreitos que as costelas, nos quais observam-se nítidas lamelas concêntricas, sendo que algumas costelas são cobertas pelas mesmas, notadamente próximo ao bordo basal do disco. Aurículas da v.d. desiguais, visível na anterior um acentuado rebaixamento no limite com o disco da concha. Ornamentação constante de 5 pequenas costelas (liras) com lamelas concêntricas nos interespaços. Ctenolium com 2 a 3 dentículos. As aurículas da v.e. são quase iguais, com os lados perpendiculares a linha da charneira, formando um ângulo reto. Ornamentação das mesmas, apagada. Fossa resilial muito pequena e triangular. Margens cardinais, ligeiramente recurvadas para dentro, um par de crura cardinal paralela a linha da charneira.

Dimensões — Valva direita — altura 9 mm, largura 9,5 mm, semidiâmetro 2,5 mm, comprimento da charneira 6,5 mm. Valva esquerda — altura 9,5 mm, largura 10,5 mm, semidiâmetro ,15 mm, comprimento da charneira 7,5 mm.

(Valvas de indivíduos diferentes).

Material-tipo — Holótipo n.º 895 da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Plesiótipos n.º 4.801-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na formação Pirabas — Várias valvas coletadas nas seguintes localidades: Estação Experimental de Nova Timboteua (Ex-Estação Agronômica), km 150 da E. Ferro Bragança. Caieira, 5,4 km SW de Capanema. Sítio Bonfim, 5 km N de Capanema; Sítio Guilhermino, 2,5 km N de Capanema; Igarapé Xibé, tôdas essas localidades situadas na colônia Pedro Teixeira, Município de Capanema, Pará.

Discussão — Êsse pequeno representante da família Pectinidae é bem distribuído nas ocorrências do município de Capanema. MAURY ao descrevê-lo em 1924 omitiu certos caracteres importantes, omissão essa notada inclusive, no desenho por ela figurado (monog. IV, Est. XXIV, fig. 6) que entre outros detalhes apresenta nìtidamente as lamelas concêntricas interespaciais.

Chlamys (*Argopecten*) *agronomica* tem em *C.* (*A.*) *daideleus* redescrita atrás, a sua mais próxima aliada que, entretanto, difere desta, por apresentar menor nú-

mero de costelas, menor tamanho, pouca convexidade da valva esquerda e ainda diferenças ornamentais das aurículas. Anàlogamente, as espécies que foram por nós comparadas com *C.* (*A.*) *daideleus*, guardam de certo modo algumas semelhanças com a espécie *agronomica* que, entretanto, divorciam desta última pelo confronto acima exposto entre as duas espécies da formação Pirabas.

O pronunciado achatamento da valva esquerda de *C.* (*A*). *agronomica*, fato até certo ponto anômalo para o subgênero *Argopecten*, deixa de ser uma exceção, tendo em vista que outra sua congênere do Pleistoceno e Recente da Baixa Califórnia, *Chlamys* (*Argopecten*) *circularis* (Sowerby 1835) *aequisulcata* (Carpenter 1864) tem, também, sua valva esquerda pouca convexidade.

Algumas valvas direitas de espécimens adultos dessa concha de Pirabas, apresentam ainda forte convexidade da região umbonal, que poderia à primeira vista, pela exclusão dos caracteres típicos de *Chlamys*, ser confundida com um *Pecten s. l.* ou mais rigorosamente com o seu subgênero *Oppenheimopecten* de von Teppener 1922.

Chlamys (*Argopecten*) *tetristriata* sp. nov.
Est. II fig. 1

Descrição — Concha pequena, espêssa, aproximadamente circular, equilateral, ambas as valvas bastante convexas, sendo a v.d. mais inflada. Ângulo umbonal próximo de 90°. Ornamentação das valvas constante de 21 costelas, bem marcadas e subarredondadas. Interespaços não muito largos, contendo 4 finas estrias, sendo que as duas estrias laterais estão próximas aos limites das paredes das costelas, sobrepondo-as algumas vêzes, dando a impressão de costelas secundárias. As 4 estrias, que são o caráter marcante dessa espécie, tornam-se mais visíveis próximo ao bordo dorsal da concha. Observa-se ainda nos interespaços, finíssimas lamelas concêntricas que são mais evidentes nas proximidades da região umbonal, desaparecendo do meio da valva até as margens do disco, pela cobertura mais rigorosa das estrias radiais. Ambas as valvas apresentam as margens ventrais plissadas, em harmonia com as costelas dorsais. A v.d. possui aurículas desiguais sendo a anterior maior, ornada com 5 pequenas costelas sobrepostas por lamelas concêntricas, dando as mesmas uma estrutura aparentemente imbricada. Margens cardinais recurvadas para dentro; cavidade resilial pequena e triangular, crura cardinal profunda, paralela a margem cardinal. As aurículas na parte ventral são rebaixadas, pondo em bastante evidência a crura cardinal. Chanfro bissal não muito profundo, ctenolium com 3 dentículos.

A ornamentação das aurículas da v.e. é idêntica a da valva direita.

Dimensões — Valva direita (holótipo) — altura 16 mm, largura 17 mm, semidiâmetro 5 mm, comprimento da charneira 9 mm. Valva esquerda (parátipo) — altura 16 mm, largura 16,5 mm, semidiâmetro 4 mm, comprimento da charneira 8 mm.

Material-tipo — Holótipo n.° 4.802-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N. Parátipo n.° 4.803-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na formação Pirabas — Mais de 50 valvas coletadas no local Fazenda (loc. tipo), ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, munic. de Salinópolis, Estado do Pará.

Discussão — A nova espécie *Chlamys* (*Argopecten*) *tetristriata* só foi encontrada até hoje no local Fazenda, ilha de Fortaleza, associada com os outros representantes da família Pectinidae, sobre-

pujando-os naquela localidade pela quantidade. No aspecto geral, essa nova espécie confunde-se à primeira vista com a sua associada *C.* (*A.*) *daideleus* (Maury) principalmente pelo tamanho e sua forma quase circular. Entretanto, distingui-se daquela, pela ausência das 4 estrias radiais. Outras espécies guardam alguma semelhança com *C.* (*A.*) *tetristriata* sp nov. como: *C.* (*A.*) *corymbiata* Hedley recente de Queensland na Australia, sua afim *C.* (*A.*) *corymbiata* H. subesp. *talicus* (Ladd) do Mioceno superior das Novas Hébridas e finalmente *C.* (*A.*) *nux* (Reeve) espécie vivente no Oceano Indo-Pacífico. Como já frizamos, o caráter específico fundamental da espécie de Pirabas é a presença das 4 delicadas estrias interespaciais, o que é suficiente para destacá-la das demais aqui comparadas, visto que, a que mais se aproxima, no caso *C.* (*A.*) *corymbiata* possui apenas 3 estrias que cobrem as costelas primárias, dividindo-as quase sempre em três partes.

Chlamys (*Argopecten*) *coopericellus* sp. nov.
Est. II fig. 4

Descrição — Concha de tamanho médio, ligeiramente mais larga do que alta, convexa, moderadamente oblíqua, arredondada, ângulo umbonal obtuso (95°). Ornamentação consta de 21 costelas subarredondadas sobrepostas por linhas de crescimento bem visíveis na margem ventral. Interespaços mais estreitos do que as costelas, esculturados com linhas concêntricas. Nota-se ainda em cada interespaço uma pequena costela, que é bem visível na região compreendida entre o têrço inferior da concha até a margem ventral. Aurículas desiguais, sendo a posterior maior, ambas ornamentadas com 8 a 9 pequenas costelas cruzadas por linhas con-

QUADRO II

	cooperi	*ericellus*	*coopericellus*
Número e formas das costelas.	18 a 20, subarredondadas e achatadas no tôpo.	22 subarredondadas.	21 subarredondadas.
Ângulo umbonal.	95°	94°	95°
Altura	30 mm	28 mm	25 mm
Largura	31 mm	29,1 mm	26 mm
Ornamentação dos interespaços.	Finas lamelas concêntricas e linhas de crescimento.	Finas lamelas concêntricas e linhas de crescimento. Duas costelas secundárias.	Finas lamelas concêntricas e linhas de crescimento. Uma fina costela secundária.
Ornamentação das aurículas.	4 a 5 pequenas costelas irradiantes, cruzadas por lamelas concêntricas.	5 a 6 pequenas costelas irradiantes, cruzadas por lamelas concêntricas.	8 a 9 pequenas costelas irradiantes, cruzadas por lamelas concêntricas.

cêntricas. Cavidade resilial pequena e triangular, flanqueada por 2 pares de crura cardinal, sendo um longo e paralelo a linha da charneira e o outro oblíquo a cavidade resilial. Margem cardinal levemente recurvada para dentro.

Valva direita desconhecida.

Dimensões — Valva esquerda — altura 25 mm, largura 26 mm, semidiâmetro 6 mm, comprimento da charneira 14 mm.

Material-tipo — Holótipo n.° 4.804-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na formação Pirabas.

Uma valva esquerda coletada no local Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, munic. de Salinópolis, Est. do Pará.

Discussão — Parece ter sido rara no Mioceno do Brasil, a presente espécie aqui descrita. *Chlamys* (*Argopecten*) *coopericellus* sp nov. guarda grande afinidade com *C.* (*A.*) *cooperi* (Arnold 1906) e *C.* (*A.*) *ericellus* (Hertlein 1929), ambas do Plioceno de Pacific Beach, San Diego, Califórnia. Esta acentuada afinidade entre as três espécies, poderá ser melhor interpretada pelo quadro II, onde procuramos resumir os caracteres essenciais das mesmas, de acôrdo com as suas respectivas descrições.

Apesar da grande semelhança que existe entre as três espécies, julgamos que as pequenas diferenças nas ornamentações dos interespaços e das aurículas são suficientes para torná-las espécies distintas, sendo bastante provável que haja uma descendência direta entre aquelas conchas do Plioceno de San Diego, na Califórnia e a do Mioceno inferior da formação Pirabas.

Chlamys (*Argopecten*) *capanemensis* sp. nov.
Est. III fig. 3

Descrição — Concha pequena, pouco espêssa, subcircular, predominando nos espécimens jovens a forma oblonga; oblíqua, ângulo umbonal aprox. 95°, ambas as valvas convexas, sendo a v.d. ligeiramente mais inflada, ornamentadas com 17 a 19 subarredondadas, interespaços mais estreitos que as costelas, preenchidos por lamelas concêntricas sinuosas que cobrem quase sempre parte das costelas, aurículas desiguais, sendo a anterior da v.d. de forma quadrangular, sulcada na região do entalhe bissal, ornada com 5 a 6 pequenas costelas ou liras sobrepostas por lamelas concêntricas. As demais aurículas com igual ornamentação. Entalhe bissal profundo, ctenolium com cêrca de 4 a 5 dentículos. Cavidade resilial pequena e triangular, flanqueada por dois pares de crura cardinal, sendo o superior mais longo e paralelo a margem cardinal e o inferior pequeno e ligeiramente oblíquo a cavidade resilial. Margens cardinais recurvadas para dentro.

Dimensões — Holótipo (espécimen com ambas as valvas).

Altura 15 mm, largura 15 mm, diâmetro 6 mm, comprimento da charneira 11 mm. Parátipos (várias valvas de espécimens diversos).

Valva esquerda (menor espécimen) — altura 6,5 mm, largura 6 mm, semidiâmetro 1,5 mm, comprimento da charneira 5 mm. Valva direita (maior espécimen) — altura 21 mm, largura 20,5 mm, semidiâmetro 5 mm, comprimento da charneira 14 mm.

Material-tipo — Holótipo n.° 4.613 da col. Invert. da D.G.M. do D.N.P.M. Parátipos n.° 4.614 da col. Invert. da D.G.M. do D.N.P.M.

Distribuição na formação Pirabas — Mais de 100 valvas distribuídas pelas seguintes localidades: Igarapé Xibé (loc. tipo), colônia Pedro Teixeira, 5 km N de Capanema; Sítio Guilhermino, 2,5 km

N de Capanema e Caieira 5,4 km SW de Capanema, Estado do Pará.

Discussão — *Chlamys* (*Argopecten*) *capanemensis* sp. nov. é dos representantes da família Pectinidae da formação Pirabas o mais abundante nas ocorrências do município de Capanema, sendo pois o fóssil característico daquela região. As suas mais próximas aliadas são *C.* (*A.*) *daideleus* (Maury 1924) também da formação Pirabas, e *C.* (*A.*) *nicholsi* (Gardner 1926) da formação Shoal River, Flórida, sendo que com esta última, ela se aproxima mais. Difere de sua congênere de mesma formação, por apresentar menor convexidade, por ser mais oblíqua, seus interespaços são maiores, é mais delgada, proporcionalmente suas aurículas são maiores e por outros pequenos detalhes da charneira. Quanto às diferenças com *C.* (*A.*) *nicholsi* não são muitas, porém podemos destacar como caracteres diferenciais entre ambas, a forma obtusa do ângulo umbonal da espécie de Pirabas, bem como a marcante desigualdade no tamanho das aurículas da valva esquerda, enquanto que, em *C.* (*A.*) *nicholsi* são quase iguais.

Em alguns detalhes, *Chlamys* (*Argopecten*) *capanemensis* pode ainda ser comparada às suas congêneres *C.* (*A.*) *mansfieldi* Woodring 1925, da formação Bowden do Mioceno da Jamaica e a *C.* (*A.*) *gibba* (Linné 1758) do Mioceno da Virgínia, Plioceno da Flórida, Pleistoceno e Recente das Antilhas.

Subgênero *Leptopecten* Verril, 1897

Os caracteres fundamentais dêste subgênero, que o tornam fàcilmente distinto dos demais subgêneros de *Chlamys* são: espessura fina, quase sempre translúcida, forma da concha arredondada, pequena convexidade de ambas as valvas, costelas normalmente corrugadas, lamelas concêntricas nos interespaços, aurículas bem grandes, cujo comprimento da linha da charneira geralmente excede a altura da concha, obliquidade variável.

Segundo GRAU (1959: 106), o subgên. *Leptopecten* é aparentemente restrito as Américas.

CHAVE DAS ESPÉCIES DE *LEPTOPECTEN* DA FORMAÇÃO PIRABAS

16 a 19 costelas arredondadas a subarredondadas, corrugadas pelas lamelas interespaciais que as cobrem (bem visíveis nos indivíduos jovens), interespaços aproximadamente de mesma largura que as costelas, aurículas grandes, concha oblíqua, ângulo umbonal obtuso; maior espécimen : altura 27 mm e largura 29 mm ..... *latiaurata* (Conrad 1837)

21 costelas arredondadas, lamelas concêntricas interespaciais que cobrem apenas as costelas laterais, aurículas grandes, porém a linha da charneira é ligeiramente menor que a altura da concha, valvas equilaterais, ângulo umbonal reto. Altura 15 mm e largura 15 mm .... *pirabensis* sp. nov.

Chlamys (*Leptopecten*) cf. *latiaurata* (Conrad, 1837)
Est. IV fig. 3

(Lista sinonímica *in* Grau G., 1959, pp. 107 a 109, pl. 35 fig. 1).

Holótipo: Academy of Natural Sciences, Philadelphia.

Localidade-tipo: San Diego, Califórnia.

Descrição original — "Shell inequilateral, thin, compressed; ribs fourteen, flattened on the back, slightly sulcated; interstices transversely striated; ears very wide, unequal, both acutely angulated at the extremity; colour reddish brown and white, variegated or spotted".

Notas e observações — As conchas de Pirabas, além de possuirem tôdas as características específicas enunciadas por CONRAD, bem como, outras adicionadas por ARNOLD (1906, p. 116) e GRAU (1959, p. 109), apresentam ainda outros detalhes até então inéditos que, entretanto, julgamos, não são convincentes para torná-las uma

espécie distinta de *Chlamys* (*Leptopecten*) *latiaurata*. Em nossa opinião, êstes detalhes variáveis numa mesma espécie, são até certo ponto bastante compreensíveis para o presente caso, considerando que os espécimens da formação Pirabas viveram num período mais remoto (Mioceno inferior) e geogràficamente distantes dos demais registrados desde o Plioceno ao Recente da Califórnia e Baixa Califórnia, onde as condições ecológicas poderiam ser diferentes, contribuindo assim para tais variações.

Chlamys (*Leptopecten*) *latiaurata* da formação Pirabas possui de 16 a 19 costelas, número êste um pouco elevado, mas admissível se considerarmos tal fato como uma variação flutuante, aliás, bastante comum em vários representantes da família Pectinidae. Como exemplo, podemos citar os estudos de DAVENPORT (*in* Dechaseaux, C., 1936, p. 11) que registrou em 500 conchas de *Chlamys varius* (Linné) uma variação de 26 a 36 costelas.

Os interespaços e as costelas dos espécimens da formação Pirabas apresentam lamelas concêntricas bem acentuadas, principalmente nos indivíduos jovens, formando corrugações sôbre as costelas, o

QUADRO III

Valva	Dim. em mm (*)	Comp. da Charneira	Âng. umbonal	N.º costelas	Forma das costelas e ornamentação dos interespaços
esq(a)	12x12x2	10	103°	19	arredondadas, corrugadas, lamelas concêntricas.
" (b)	13x13x3	12	101°	17	arredondadas, corrugadas, lamelas concêntricas.
" (c)	17x17x3	14	109°	18	arredondadas, corrugadas, lamelas concêntricas.
dir(d)	17x17,5x4	14	100°	19	arredondadas, ornamentação apagada.
esq(e)	18x19x3	16	102°	17	arredondadas, corrugadas, lamelas concêntricas.
dir(f)	25x26x5	20	110°	16	subarredondadas, corrugacões e lamelas pouco nítidas.
" (g)	25x26x5	21	110°	17	subarredondadas, corrugacões e lamelas pouco nítidas.

(*) Dimensões : Altura x largura x semidiâmetro

que é também bastante evidente nos espécimens do Pacífico. As aurículas são bem grandes, porém, o comprimento da linha da charneira é ligeiramente menor que a altura da concha.

Para uma melhor comparação, apresentamos as principais características e dimensões de algumas valvas coletadas na formação Pirabas, em vários estágios de crescimento, no quadro III.

Verificamos que quanto maior fôr o ângulo umbonal, maior será a obliquidade da concha.

Alguns espécimens da formação Pirabas que apresentam as lamelas concêntricas bem marcadas, têm grande afinidade com a espécie *Chlamys* (*Leptopecten*) *bellilamellatus* (Arnold 1906) também de Pacific Beach, San Diego, California, considerada pelo seu autor, como uma íntima aliada de *C.* (*L.*) *latiaurata* e suas variedades.

Outras espécies muito próximas de *latiaurata* são: *C.* (*L.*) *thompsoni* (Maury 1917) do Mioceno de Cercado de Mao, República de São Domingos e *C.* (*L.*) *maturensis* (Maury 1925) do Plioceno de Matura, Trinidad.

Fato curioso, é que sendo *C.* (*L.*) *latiaurata* relativamente abundante na formação Pirabas, não tenha sido registrada sua ocorrência no estado fóssil ou vivente nas formações ou mares do lado Atlântico, principalmente na região caraíbica, enquanto que é profusamente encontrada do Plioceno ao Recente no lado Pacífico da Califórnia ao México. De qualquer modo, a presença dêste representante da família Pectinidae no Mioceno inferior do Brasil e suas prováveis aliadas do Mioceno de São Domingos e Plioceno de Trinidad são um subsídio a mais para reforçar a hipótese defendida por Maury (1924, p. 12) que diz: "...de ter sido o Brasil a origem e a fonte da fauna Caraíbica, porque, si considerarmos a costa brasileira como centro original de desenvolvimento, então a dispersão das especies, tanto no terciario como no recente, esta em harmonia com a direção das correntes oceanicas".

Se assim o foi, *Chlamys* (*Leptopecten*) *latiaurata* (Conrad) da formação Pilas registrada na costa do Pacífico (Califórnia e Baixa Califórnia) e possìvelmente a precursora direta de suas aliadas do Mioceno de São Domingos e Plioceno de Trinidad.

Material-tipo — Plesiótipos n.º 4.611 (a, b, f, g) e n.º 4.612 (c, d, e) da col. de Invert. da D.G.M. do D.N.P.M.

Distribuição geocronológica e geográfica — Mioceno inferior: Formação Pirabas — Caieira, 5,4 km SW de Capanema; Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, munic. de Capanema, Estado do Pará, Brasil. Plioceno, Pleistoceno e Recente: San Diego; Santa Barbara; Los Angeles; Cabo de San Lucas; etc. Califórnia, U. S. A. Ilha de Guadalupe, México.

Chlamys (*Leptopecten*) *pirabensis* sp. nov.
Est. IV fig. 2

Descrição — Concha pequena, muito fina, arredondada, equilateral; ambas as valvas pouco convexas; ângulo umbonal quase reto (89º30'). Ambas as valvas com 21 costelas arredondadas, interespaços aproximadamente da mesma largura que as costelas, marcados por lamelas concêntricas sinuosas que cobrem parte das costelas laterais; aurículas grandes para o tamanho da concha, desiguais e pontudas, ornamentadas com 7 a 8 pequenas costelas cobertas por lamelas concêntricas que lhes dão um aspecto corrugado. Margens cardinais levemente recurvadas para dentro; crura cardinal longa e paralela a margem cardinal, cavidade resilial triangular e pequena, ctenolium bem caracterizado pela presença de 6 a 7 dentículos

bem visíveis. Ambas as valvas apresentam as margens ventrais plissadas.

Dimensões — Valva esquerda (Holótipo) — altura 15 mm, largura 15 mm, semidiâmetro 2 mm, comprimento da charneira 14 mm (estimativo). Valva direita (Parátipo, com as aurículas parcialmente quebradas) — altura 14 mm, largura 14 mm, semidiâmetro 2 mm.

Material-tipo — Holótipo n.º 4.805-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N. Parátipo n.º 4.806-I da col. de Paleont. da D.G. do M.N.

Distribuição na formação Pirabas — Duas valvas coletadas no local Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, munic. de Salinópolis, Estado do Pará.

Discussão — Não levando em consideração os azares de coleta e confrontado com o grande número de outros representantes da família associados a ela, esta nova espécie parece ter sido bastante rara no antigo mar miocênico que originou a formação Pirabas.

Apesar das valvas que serviram para a descrição acima estarem com as aurículas parcialmente quebradas, podemos com segurança classificar esta espécie como representante do subgênero *Leptopecten,* pelas suas marcantes características ainda conservadas.

Chlamys (*Leptopecten*) *pirabensis* tem em *C.* (*L.*) *latiaurata* (Conrad) a sua mais próxima aliada, passível mesmo de ser confundida com esta última, principalmente se a comparação fôr feita com indivíduos jovens da espécie de CONRAD. Entretanto, *C.* (*L.*) *pirabensis* sp. nov. distingue-se daquela sua congênere por possuir maior número de costelas, seus interespaços são mais estreitos, ângulo umbonal menor e, finalmente, por não apresentar marcante obliquidade, podendo ser considerada equilateral. Os espécimens jovens de *C.* (*L.*) cf. *latiaurata* da formação Pirabas, numa comparação acurada, são fàcilmente diferenciados da nova espécie.

VII — ABSTRACT

The present paper is a contribution to the revision of the marine fauna of the Pirabas formation (Lower Miocene) of Northern Brazil, originally described by White (1887) and Maury (1924). This revision was undertaken by the present author, and others since 1957, on the basis additional and more complete fossil material recently collected in that formation. The scope of this paper is the revision of the fossil Pectinidae of that formation. Several problems of taxonomic origin were worked out, after careful study of the types and other specimens studied by the preceding authors, in comparison with the new and more complete fossil material collected in the Pirabas formation by the present author. Grau's (1959) recent work on the matter greatly helped this revision.

The Pectinidae are relatively well represented in the Pirabas formation. Several species of *Chlamys* (Subgenera *Argopecten* and *Leptopecten*), and one species of *Amusium* are found there.

Among the eight species described by Maury (1924) as *Pecten,* six are considered as belonging to *Chlamys;* being *P. thaumastus* a synonym of *C. thalerus;* one (*Pecten cererideditus*) is doubtfuly maintained in *Pecten,* because the incompleteness of the holotype, and one (*P. grapteus*) does not belong in the Pectinidae, but probably in the Carditidae.

Five New species of *Chlamys* are described. For the first time, *C.* (*Leptopecten*) *latiaurata* (Conrad 1837), characteristic of the Pacific coast of California, including Lower California, and known there from Pliocene to the Recent, is revealed as present in the Miocene of the Pirabas formation, as well as in the Atlantic coast of South America. This makes plausible the hypothesis that this species appeared first in the Miocene of northern South America, and spreaded out to the Pacific coast later. *Chlamys* (*Leptopecten*) *thompsoni* (Maury 1917), from the Miocene of San Domingo, *C.* (*L.*) *bellilamellatus* (Arnold 1906), from the Pliocene of San Diego, California, and *C.* (*L.*) *maturensis* (Maury 1925) from the Pliocene of Matura, Trinidad, are closely related to it.

Chlamys is a genus which lives permanently attached to the rocks anfractuosities on the bottom of shallow seas, as was probably the case for the Miocene sea which formed the Pirabas formation. As admitted before (Ferreira & Cunha, 1957, 1959), "bioherms" or small reefs were probably buil up in that see by the components of various biological associations. Those "biohrems" could have been preferently used by other groups of marine animals, as the Pectinidae, for instance, as a natural habitat. This hypothesis is reinforced by the almost exclusive presence of the genus *Chlamys*, among the Pectinidae, in the Pirabas formation, for the species of this genus are all sessiles.

VIII — LITERATURA CONSULTADA

ABBOTT, R. T.
1954 — *American Seashells*. D. Van Nostrand Co. N. York. 541 pp., 40 pls., 100 figs.-texte.

ABRARD, R.
1946/7 — Fossiles Néogènes et Quaternaires des Nouvelles-Hébrides. *Ann. Paléontologie*, XXXII : 1-112, 5 pls.. Masson et Cie. Ed. Paris.

ARNOLD, R.
1906 — The tertiary and Quaternary Pectens of California, *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper* (47) : 264 pp., 53 pls..
1909 — Paleontology of the Coalinga District, California. *U. S. Geol. Survey, Bull.* (396) : 173 pp., 30 pls..

COLLIGNON, M. & COTTREAU, J.
1927 — Paléontologie de Madagascar. — Fossiles du Miocène Marin. *Ann. Paléontologie*, XIV : 135-171, 4 pls., 2 figs..

COOSMANN, A. E. & PEYROT, A.
1914 — Conchologie Néogenique de l'Aquitaine. *Soc. Linnéenne Bordeaux. Actes* 68, : 5-210, pls. XI-XXII.

DALL, W. H.
1886 — Report on the Results of Dredging .... Report on the Mollusca, Part I. *Mus. Comp. Zool.*, 12 : 171-318, 9 pls..
1898 — Contributions to the Tertiary Fauna of Florida .... *Wagner Free Inst. Sci. Trans.* Part IV : i-viii, 571-947, pls. 23-35.

DAVIES, A. M.
1935 — *Tertiary Faunas*. Vols. I-II. Thomas Murby & Co. London : v-xi, 406, 565 figs.-texte e : v-x, 252, 28 figs.-texte.

DECHASEAUX, C.
1936 — Pectinidès Jurassiques de l'Est du Basin de Paris. *Ann. Paléontologie* XXV : 1-148, 10 pls. 14 figs.-texte. Masson et Cie. Ed. Paris.

DESHAYES, G. P.
1860 — *Descriptions des Animaux Sans Vértèbres*. Tome 1.º. Atlas, 89 pls. J. B. Bailliére et Fils. Paris.

DODGE, H.
1952 — A Historical Review of the Mollusks of Linnaeus. Part. I. The Classe Loricata and Pelecypoda. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 100, Article 1 : 263.

FERREIRA, C. S. & CUNHA, O. R.
1957 — Contribuição á Paleontologia do Estado do Pará. I (Mollusca-Gastropoda) *Bol. Mus. Paraen. E. Goeldi*, n.s. Geol. (2) : 1-61 pp., ests., 4 mapas e 3 fotos.
1959 — Contribuição á Paleontologia do Estado do Pará. V (Mollusca-Pelecypoda). *Bol. Mus. Paraen. E. Goeldi*, n.s., Geol. (8) : 1-76 pp., 4 ests..

FERREIRA, O. V.
1951 — Os Pectinídios do Miocénico do Algarve. *Comunic. Serv. Geol. de Portugal*. XXXII : 153-180, 11 ests..
1955 — A Fauna Biocénica da Ilha de Santa Maria (Açores). Comunic. *Serv. Geol. de Portugal*. XXXVI : 10-40, 11 ests..

FISCHER, P.
1887 — *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie Conchyliolologique*. Lib. F. Savi, Paris. pp xxiv, 1369, 24 pls., figs.-texte.

GARDNER, J.
1926 — The Molluscan Fauna of the Alum Bluff Group Florida Part I. Prionodesmacea and Anomalodesmacea. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper* 142-A, pp. 1-79, pls. II-XV.
1945 — Mollusca of the Tertiary Formation of Northeastern Mexico. *Geol. Soc. Amer., Memoir* n.º 11. 332 pp., 1 fig.-texte, 27 pls., 1 map.

GRAU, G.
1959 — Pectinidae of the Eastern Pacific. *Allan Hancook Pacific Exped.*, 23. Univ. Southern Co. Press California. 308 pp., 57 pls..
GUIMARÃES, D.
1958 — *Geologia Estratigráfica e Econômica do Brasil.* Belo Horizonte. 450 pp., 180 figs.-texto.
HERTLEIN, L. G.
1929 — A New Pecten from the san Diego Pliocene. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4th. ser., XVIII, n.º (5) : 215, pl. 24, figs. 10-11.
HODSON, F., HODSON, H. K. & HARRIS, G. D.
1927 — Some Venezuelan and Caribbean Mollusks. *Bull. Amer. Paleontology* 13 (49) : 1-160, pls. 1-40.
IHERING, H. VON,
1907 — Les Mollusques Fossiles du Tertiaire et du Crétacé Sup. de l'Argentina. *An. Mus. Nac. Buenos Aires,* ser. III, VII : xiii, 611, 18 pls..
IREDALE, T.
1939 — *Great Barrier Reef Exped.* 1928/9. Mollusca, Part I. British Mus. Nat. Hist., vol. V, n.º 6, pp. 209-425, pls. 1-7.
KEEN, A. M.
1958 — *Sea Shells of Tropical West America; Marine Mollusks from Lower California to Colombia.* Stanford Univ. Press. pp. xi-624, figs.-texte, 10 color pls..
LADD, H. S.
1934 — Geology of Vitilevu, Fiji. *Bernice P. Bishop Museum, Bull.* n.º 119, 252 pp., 44 pls.. Honolulu, Hawaii.
LINNAEUS, C.
1758 — *Sistema Naturae per Regna Tria Nature* .... Editio decima, reformata. Holmiae, tomus I, Regnum Animale, pp. 1-1824.
MAGALHÃES, J. & MEZZALIRA, S.
1953 — *Moluscos Fósseis do Brasil* Inst. Nac. do Livro. Bibliot. Ciênt. Bras., ser. A-IV. Rio de Janeiro, 283 pp., 94 ests., fotos e figs.-texto.
MAURY, C. J.
1817 — Santo Domingo Tipe Sections and Fossils. Part I. *Bull. Amer. Paleont.* 5 (29) : 1-251, 39 pls..
1920 — Recent Molluscs of the Gulf of Mexico .... Part I. Pelecypoda. *Bull. Amer. Paleont.* 8 (34) : 33-148, pl. 4.
1924 — Fosseis Terciarios do Brasil. *Serv. Geol. Miner. do Brasil. Monog.* IV : 1-665, 24 pls..
1925 — A Further Contrib. to the Paleont. of Trinidad. *Bull. Amer. Paleont.* 10 (42) : 1-250, 43 pls..
MORRETES, F. L.
1949 — Ensaio de Catálogo de Moluscos do Brasil. *Arq. Mus. Paranaense,* VII : 1-216. Curitiba.
NICKLÈS, M.
1950 — *Mollusques Testacés Marins de la Côte Occidentale d'Afrique. Manuels Ouest-Africains,* vol. II. P. Lechevalier Ed. Paris. 269 pp., 459 figs.-texte.
OLDROYD, I. S.
1924 — The Marine Shells of the West Coast of North America. *Stanford Univ. Public.*, ser. Geol. Sci. I (1) : 1-247 pp., 57 pls..
OLIVEIRA, A. I. & LEONARDOS, O. H.
1943 — *Geologia do Brasil.* Serv. Inf. Agrícola, 2.ª ed., Ser. Didática. Rio de Janeiro. 812 pp., 37 ests., 202 figs.-texto, 1 mapa.
OLSSON, A. A.
1922 — The Miocene of Northern Costa Rica. Part I. *Bull. Amer. Paleontology* 9 (39) : 1-309, 32 pls..
1932 — Contrib. to the Tertiary Paleont. of Northern Peru: Part 5. *Bull. Amer. Paleont.*, 19 (68) : 1-272, 24 pls..
REEVE, L. A.
1855 — *Conchologia Iconica.* Monograph of the Genus Pecten. Vol. VIII, 35 pls.-texte. L. Reeve & Co.. London.
SHIMER, H. G. & SHROCK, R. R.
1955 — *Index Fossils of North America.* John Wiley & Sons Inc. New York. ix-837 pp., 303 pls..
THIELE, J.
1935 — *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde.* Jena. Vol. 2, pp. 779-1154, figs.-texte.
VERRIL, A.
1897 — A Study of the Family Pectinidae, with a Revisions of the Genera and Subgenera. *Conn. Acad. Arts*

and Sci., Trans. (X) : 41-95, pls. 16-21.

WHITE, C.
1887 — Contribuição à Paleontologia do Brasil. Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro, VII : 1-273, pls. 28.

WOODRING, W. P.
1925 — Miocene Mollusks from Bowden Jamaica. Pelecypods and Scaphopods. *The Carnegie Inst. of Washington*, publ. 366 : 1-222, 28 pls..

WOODRING, W. P., STEWART, R. & RICHARDS, R. W.
1940 — Geology of the Kettleman Hills Oil Field California. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper* 195, 170 pp., 50 pls., figs., phots. and maps-texte.

WOODRING, W. P., BRAMLETTE, M. N. & KEW, W. S. W.
1946 — Geology and Paleontology of Palos Verdes Hills, California. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper* 207, 145 pp., 37 pls., figs., phots. and maps-texte.

ZITTEL, K. A.
1927 — *Text-Book of Paleontolcgy.* Vol. I. MacMilan & Co. Ltd., London. x, 839 pp., 1594 figs.-texte.

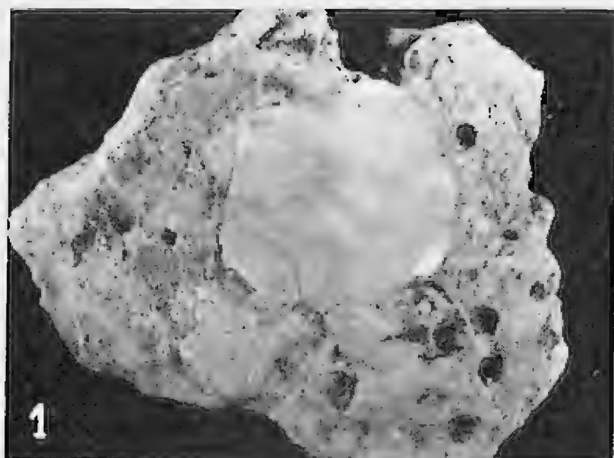
Entregue para a publicação em 27 de outubro de 1960.

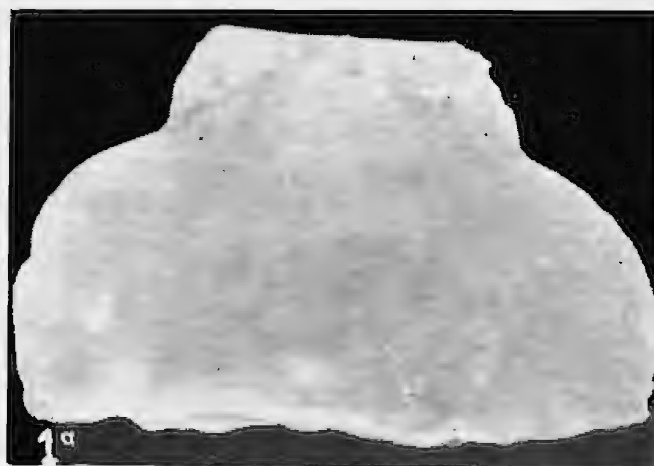
ESTAMPA I

Fig. 1 — *Amusium papyraceum* (Gabb 1873), sôbre calcário. Rio Japerica, Vila Japerica, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 39 mm, largura 40,5 mm (n.° 4790-I, col. M.N.). Fig. 1a — *A. papyraceum* (Gabb 1873). Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, Munic. Capanema, Pará. Largura 55 mm (n.° 4616, col. D.G.M. do D.N.P.M.). Fig. 2 — *Chlamys callimorphus* (Maury 1924). Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 46 mm, largura 41 mm (n.° 4791-I, col. M.N.). Fig. 2a — *C. callimorphus* (Maury 1924). Mesma localidade da fig. 2. Altura 42 mm, largura 37,5 mm (n.° 4792-I, col. M.N.). Fig. 3 — *C. thalerus* (Maury 1924). Mesma localidade da fig. 2. Espécimen jovem; altura 34 mm, largura 28 mm (n.° 4793-I. col. M.N.). Fig. 3a — *C. thalerus* (Maury 1924). Mesma localidade da fig. 2. Altura 45 mm, largura 39 mm (n.° 4794-I, col. M.N.). Fig. 4 — *Chlamys* sp. ind. (prov. = *Pecten* (?) *cererideditus* Maury 1924). Mesma localidade da fig. 2. Altura 30 mm (n.° 4799-I, col. M.N.).

»»→

ESTAMPA I


1


1a


2


2a


3

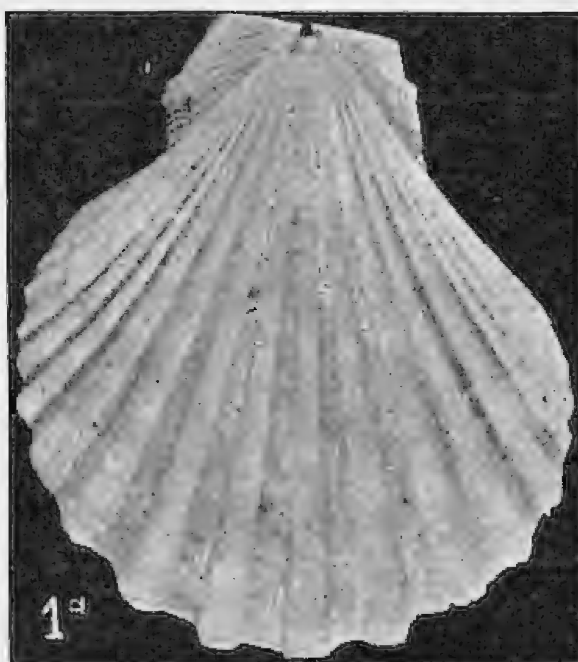

3a

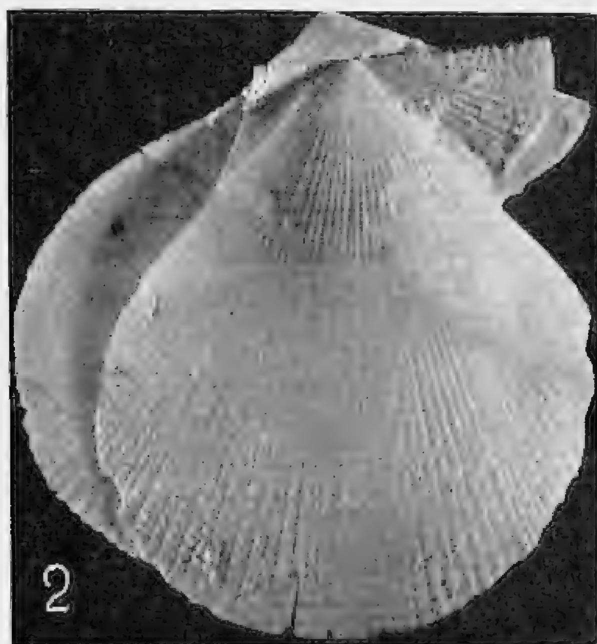

4

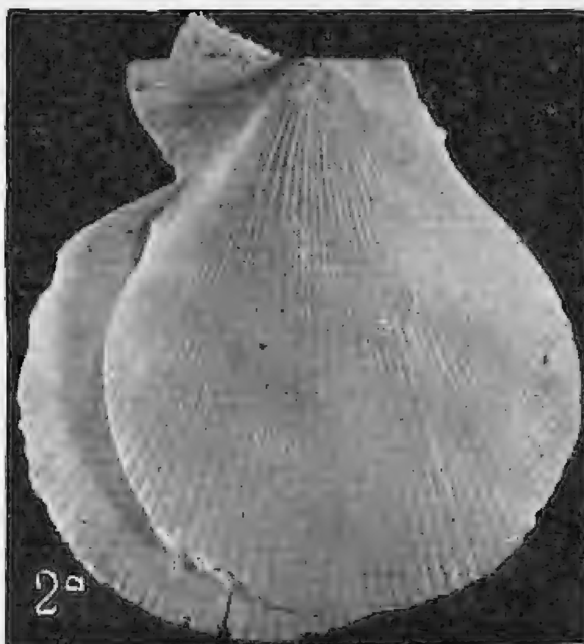
ESTAMPA II

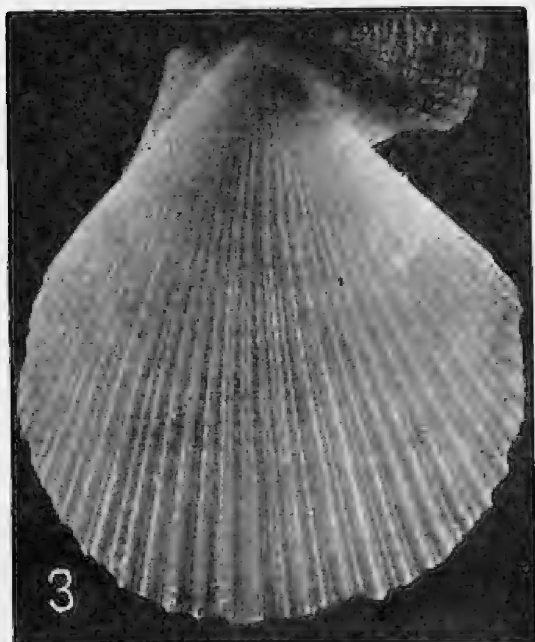
Fig. 1 — *Chlamys indissolubilis* (Maury 1924). Fazenda, ilha de Fortaleza baía de Pirabas, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 56 mm, largura 49 mm (n.° 4795-I, col. M.N.). Fig. 1a — *C. indissolubilis* (Maury 1924). Mesma localidade fig. 1. Altura 47 mm, largura 43 mm (n.° 4796-I, col. M.N.). Figs. 2 e 2a — *C. japericensis* sp. nov. Rio Japerica, vila Japerica, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 22 mm, largura 18 mm (Holótipo n.° 4797-I, col. M.N.). Fig. 3 — *Chlamys irregularis* (Sowerby 1842). Para comparação com a nova espécie das figs. 2 e 2a. Atual do Oceano Índico. Altura 23 mm, largura 18 mm (n.° 32803, col. Mol. M.N.). Fig. 4 — *Chlamys* (*Argopecten*) *coopericellus* sp. nov. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 25 mm, largura 26 mm (Holótipo n.° 4804-I, col. M.N.).

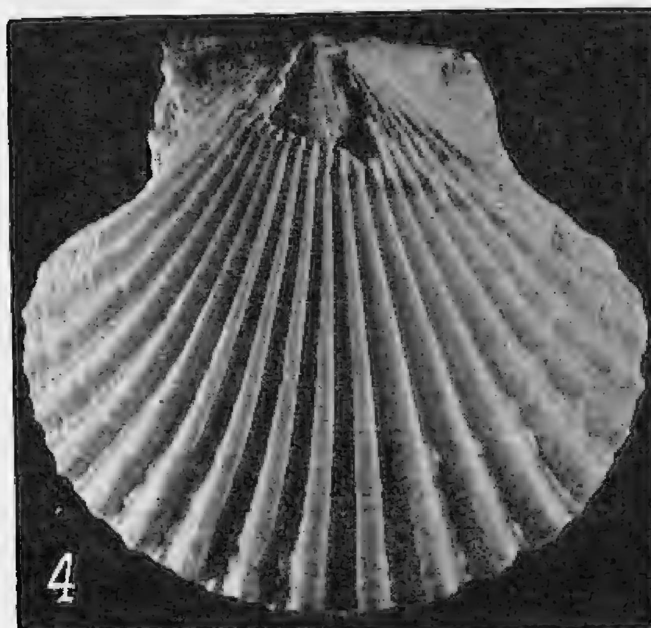

1


1a


2


2a

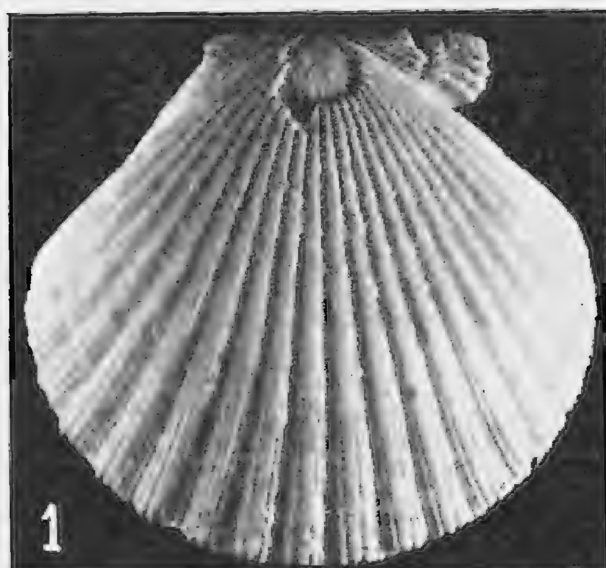

3

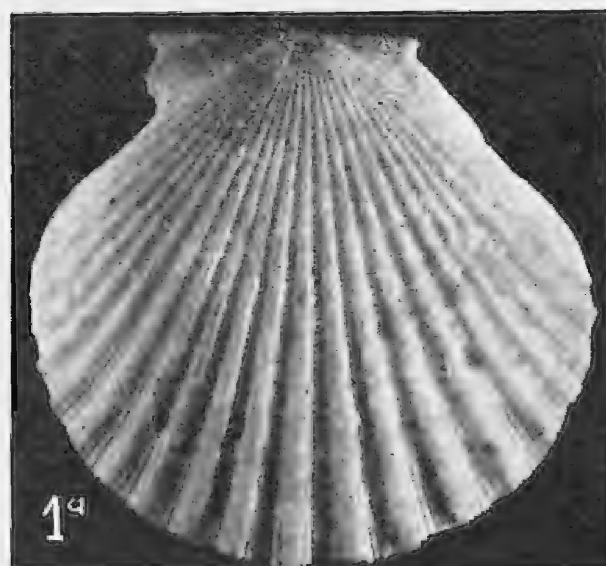

4

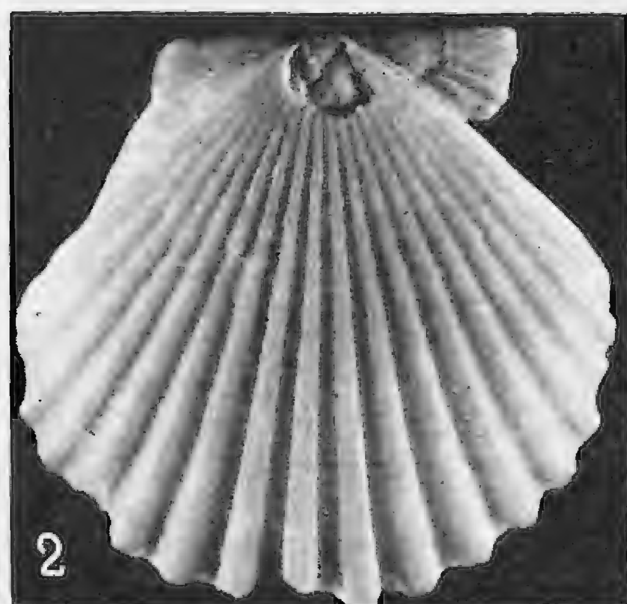
ESTAMPA III

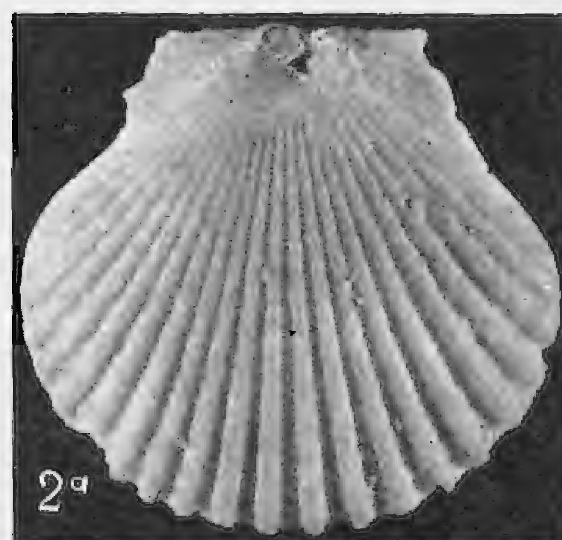
Fig. 1 — *Chlamys (Argopecten) tetristriata* sp. nov. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, Munic. Salinópolis, Pará. Altura 16 mm, largura 17 mm (Holótipo n.° 4802-I, col. M.N.). Fig. 1a — *C.* (*A.*) *tetristriata* sp. nov. Mesma localidade da fig. 1. Altura 16 mm, largura 16,5 mm (Parátipo n.° 4803-I, col. M.N.). Fig. 2 — *C.* (*A.*) *daideleus* (Maury, 1924). Mesma localidade da fig. 1. Altura e largura 12 mm (n. 4800-I, col. M.N.). Fig. 2a — *C.* (*A.*) *daideleus* (Maury, 1924). Mesma localidade da fig. 1. Altura 12,5 mm, largura 13 mm (n.° 4800-I, col. M.N.). Figs. 3 e 3a — *C.* (*A.*) *capanemensis* sp. nov. Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, Munic. Capanema, Pará. Altura 15 mm, largura 12 mm (Holótipo n.° 4613, col. D.G.M. do D.N.P.M.).

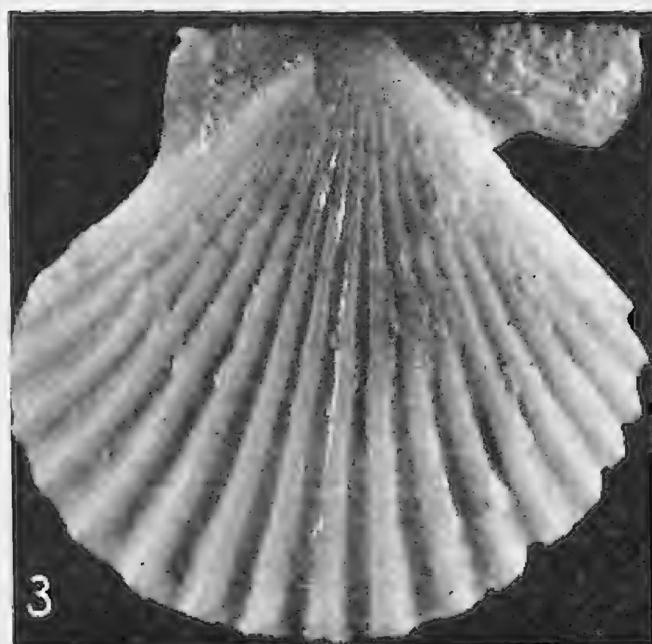
ESTAMPA III









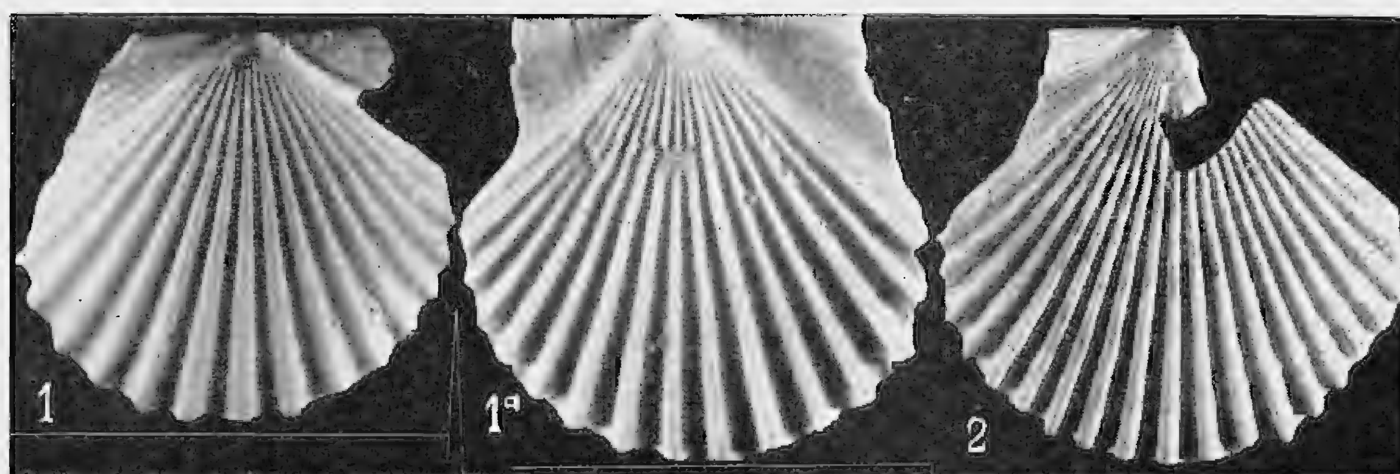


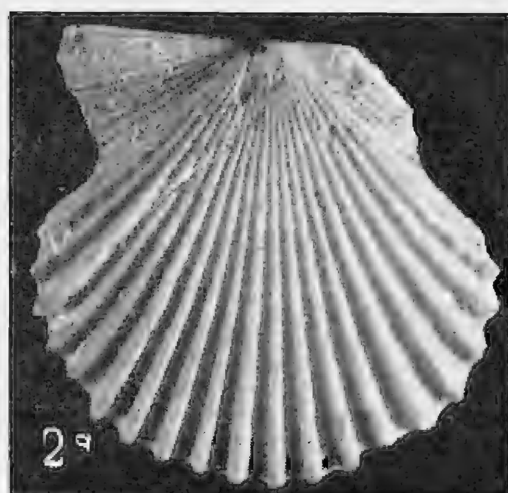


ESTAMPA IV

Fig. 1 — *Chlamys* (*Argopecten*) *agronomica* (Maury, 1924). Caieira, (também chamado de Canécos ou Olaria), 5,4 Km SW de Capanema, Pará. Altura 9 mm, largura 9,5 mm (n.º 4801-I, col. M.N.). Fig. 1a — *C.* (*A.*) *agronomica* (Maury 1924). Mesma procedência da fig. 1. Altura 9,5 mm, largura 10,5 mm (n.º 4801-I, col. M.N.). Fig. 2 — *Chlamys* (*Leptopecten*) *pirabensis* sp. nov. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, Munic. Salinópolis, Pará. Altura e largura 14 mm (Parátipo n.º 4806-I, col. M.N.). Fig. 2a — *C.* (*L.*) *pirabensis* sp. nov. Mesma localidade da fig. 2. Altura e largura 15 mm (Holótipo n.º 4805-I, col. M.N.). Fig. 3 — *C.* (*L.*) cf. *latiaurata* (Conrad 1837). Igarapé Xibé, colônia Pedro Teixeira, Munic. Capanema, Pará. Espécimen adulto, altura 23 mm, largura 27 mm (n.º 4611, col. D.G.M. do D.N.P.M.). Fig. 3a — *C.* (*L.*) cf. *latiaurata* (Conrad 1837). Mesma localidade da fig. 3. Espécimen jovem, altura 13,5 mm, largura 14 mm (n.º 4612, col. D.G.M. do D.N.P.M.). Fig. 3b — *C.* (*L.*) cf. *latiaurata* (Conrad 1837). Mesma localidade da fig. 3. Altura 17 mm., largura 18 mm (n.º 4612, col. D.G.M. do D.N.P.M.).

ESTAMPA IV











NOTES AND DESCRIPTIONS CONCERNING BRAZILIAN STONEFLIES

(PLECOPTERA)

(With 2 plates)

STANLEY G. JEWETT, JR.
7742 S.E. 27th Avenue, Portland, Oregon

The stoneflies of South America are very imperfectly known. Some 60 species have been recorded from Brazil, but few of the original descriptions are adequate for identifications. In another paper (Jewett, 1959) I have recorded 15 species of stoneflies from the vicinity of Nova Teutonia in the state of Santa Catarina. The present study includes 20 species of which five were recorded from Santa Catarina. Notes are included on a number of types which I was able to study through the cooperation of authorities in European museums.

The majority of specimens upon which this paper is based were very kindly loaned by Dr. JOSÉ CANDIDO M. CARVALHO of the Museu Nacional, do Brasil (NM). Dr. MONT A. CAZIER of the American Museum of Natural History (AMNH) sent a few specimens for study. Dr. M. BEIER of the Naturhistorisches Museum, Vienna (NMV) loaned the types of several of Klapálek's species for critical study. The type of *Perla klugii* Pictet was sent for examination by Dr. H. SCHIEMENZ, Zoologisches Museum, Berlin (ZMB). Dr. Walter Hackman unsuccessfully searched for two of Klapálek's specimens which were supposedly deposited in the Zoological Museum, Helsinki. Mr. D.E. KIMMINS, British Museum (Natural History) kindly sent to me some notes and drawings of one of the cotypes of *Kempnyia tenebrosa* Klapálek. To all of these men I am most grateful. Special acknowledgement is made to Dr. JOACHIM ILLIES, Hydrobiologische Anstalt, Plön, Germany, for invaluable assistance in comparing material with some of the types of the late R.P.L. NAVAS S.J. and for other help.

Family Gripopterygidae

Genus *Gripopteryx* Pictet

1841. *Gripopteryx* Pictet, Hist. nat. gén. et part. des insectes Névroptères. Fam. de Berlidae, p. 327.

1909. *Paragripopteryx* Enderlein, Zool. Anz. 34:392, 416.
New synonymy.

1921. *Gripoptera* Samal, Soc. Ent. Belgique Ann. 61:110.

1959. *Gripopteryx*, Jewett, Amer. Midland Naturalist 61(1):149. Placed *Gripoptera* Samal in synonymy.

Careful study has been made of Brazilian material of this genus belonging to five species, two species, two of which have not previously been described. There are at least two other described species in the country.

Wing pigmentation and, to some extent, venation are of value in placing species in this genus. Wing characters are distinctly different for each of the five species represented in the material which I have studied from Brazil. ENDERLEIN

(1909) and KLAPÁLEK (1904) attributed much taxonomic importance to the number of crossveins in the costal space beyond the subcosta, the former basing his genus *Paragripopteryx* on the presence of one such crossvein. As shown in the table below, this character varies and is unreliable as a specific or even as a generic character when taken alone. There is also much variation in the number of crossveins in the hind wing.

Gripopteryx cancellata (Pictet)

1841. *Capnia (Gripopteryx) cancellata* Pictet, Hist. nat. gén. et part. des insectes Névroptères. Fam. de Perlidae :328, pl. 41.

1852. *Capnia cancellata,* Walker, Cat. spec. neur. insects in coll. Brit. Mus., Pt. I (Phryganides-Perlides) :175.

1861. *Capnia cancellata,* Hagen, Synop. Neuroptera N.A., Smith. Instit. :303.

1913. *Gripopteryx cancellata,* Banks, Am. Ent. Soc. Trans. 39:204.

Table 1. Number of Crossveins in Costal Space beyond the Subcosta in Forewings of Brazilian *Gripopteryx*

	Male		Female	
	left	right	left	right
reticulata	2	2	2	2
(6 specimens)	2	3	3	4
	4	4	4	4
maculosa				
(7 specimens)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	0 (2)
	1	2	1	0
	3	1		
cancellata	0 (4)	0 (4)	0 (2)	0 (2)
(8 specimens)	2	3	1	0
		0 (7)	0 (8)	0 (8)
tessellata	0 (7)			
(16 specimens)	0	1	0	1
crassila	0	1	0	0
(2 specimens)				

Brazilian material studied displays little difference in the relative length of the tarsal segments, the first two segments together being about half as long as the hind segment. The number of cercal segments does not differ significantly. Genitalia, particularly those of the male, offer good specific characters.

1921. *Gripopteryx cancellata,* Samal, Ceské Spolec. Ent. Casopis 18:67.

1921. *Gripoptera brasiliensis* Samal, Soc. Ent. Belgique Ann. 61:110, figs. 2-5; female. *New synonymy.*

1959. *Gripopteryx brasiliensis,* Jewett, Amer. Midland Naturalist 61(1):149; male; designation of male allotype.

A Key to Nine Brazilian Species of *Gripopteryx*

1. Forewing with dark pigment encircling crossveins; much of membrane hyaline 2

Forewing without dark pigment encircling crossveins; membrane lightly to heavily infuscated throughout 7

2 (1). Size small, forewing length less than 10 mm 3
Size large, forewing length more than 10 mm 5
3 (2). Hind wing with numerous crossveins 4
Hind wing with few, if any, crossveins .... *gracilis*
4 (3). Underside of each femur with a small tooth .... *tessellata*
Underside of each femur without a tooth .... *garbei*
5 (3). Forewing length at least 15 mm. in male, 18 mm in female; subanal lobes of male markedly hookeed near tip, fig. 3B .... *reticulata*
Forewing length at most 13 mm. in male, 15 mm. in female; subanal lobes of male (*maculosa*) not hooked near tip, fig. 2B 6
6 (5). Subanal lobes of male not hooked near tip; female subgenital plate extending over most of 9th sternite, scarcely bilobed, without heavily sclerotized distal border .... *maculosa*
Male not known; subgenital plate of female extending slightly, bilobed, with heavily sclerotized distal border .... *pardina*
7 (1). Size large, forewing length of male at least 9 mm., of female, 15 mm .... *cancellata*
Size small, forewing length of male 8 mm., of female (*crassila*), 11 mm 8
8 (7). Wings slender, elongate .... *klapaleki*
Wings not slender, not elongate, fig. 1 .... *crassila*

Study of the original description and of material at hand convinces me that *Gripoptera brasiliensis* Samal is conspecific with *Capnia* (*Gripopteryx*) *cancellata* Pictet.

The type of this species was deposited in the Berlin Museum, but Dr. Schiemenz who kindly searched for the type was unable to find it. The male which I designated as the allotype of *Gripoptera brasiliensis* is deposited in the California Academy of Sciences and bears the following data: SANTA CATARINA. Nova Teutonia, I-56, Fritz Plaumann.

Collection Data. — DISTRITO FEDERAL. Bom Retiro, 8-I-57, Santos, Machado, Barros, Myriam, 2 males (MN, SGJ). SANTA CATARINA. Nova Teutonia, Fritz Plaumann, 2 males, 3 females, as recorded previously. No data, male (MN).

Gripopteryx crassila, n. sp.
Figs. 1, 1A, 1B

1959. *Gripopteryx* sp. Jewett, Amer. Midland Naturalist 61(1):150; brief description.

Length of forewing: holotype male, 8 mm, allotype female, 11 mm.

General color brown throughout with uniformly infuscated wings. Head through compound eyes greater in width than greatest width of prothorax; uniformly brown. Ocelli form equilateral triangle. Antennae composed of about 30 segments, third segment of about same diameter but twice as long as fourth segment, antennal length about equal to that of forewing in female, somewhat shorter in male. Prothorax nearly rectangular with rounded corners, wider posteriorly than anteriorly. Cerci composed of about 20 segments, equal at most to one quarter length of forewing. Wings less slender than in other described species of Brazilian *Gripopteryx*.

Male. — First nine abdominal tergites without special modification but sclerotized along anterior margins; 10th tergite enlarged and drawn backward to median, heavily sclerotized, quite small tip which is turned downward and is shallowly furcate. First eight abdominal sternites unmodified; ninth sternite enlarged, convex, evenly rounded on posterior margin; 10th sternite modified, pair of large subanal

lobes that curve evenly upward extend from median, posterior area. Median, upturned, hooked process suspended from inner face of 10th tergite.

Female. — Subgenital plate of allotype extending only slightly beyond margin of eight sternite, broadly and shallowly emarginate.

This species is readily distinguished from other members of the genus described from Brazil by its small size, infuscated wings, and by the rounded shape of the wings. Spotting is entirely absent from the types.

Collection Data. — SANTA CATARINA. *Holotype* male, Nova Teutonia, X-56, Fritz Plaumann. *Allotype* female, Nova Teutonia, XI-56, Fritz Plaumann. Both deposited in the collection of the California Academy of Sciences.

Gripopteryx garbei Navás

1936. *Gripopteryx garbei* Navás, Revista do Museu Paulista, 20:731-732.

Dr. ILLIES has studied the female type of this species and has informed me that it is very similar to *G. tessellata* Brauer in venation and shape of the subgenital plate but that it lacks teeth on the femora.

Collection Data. — None.

Gripopteryx gracilis (Burmeister)

1839. *Semblis gracilis* Burmeister, Handbuch der Entomologie, Berlin :876.

1841. *Capnia (Gripopteryx) gracilis*, Pictet, Hist. nat. gén. et part. des insectes Névroptères. Fam. de Perlidae :330, pl. 42, figs. 1-3.

1852. *Capnia gracilis,* Walker, Cat. spec. neur. insects in coll. Brit. Mus., Pt. I (Phryganides-Perlides) :175.

1861. *Capnia gracilis,* Hagen, Synop. Neuroptera N.A., Smith. Instit. :303.

1904. *Griptoteryx gracilis,* Klapálek, Ergeb. Hamburg. Magal. Samm. :10.

The original description of the type of this species states that the body length is two lines, mentions the spotted wings, and notes that the cerci contain 12 segments. It seems probably that the cerci were broken. PICTET (1841:331) stated that the hind wing was not reticulate, but BURMEISTER (1839:876) did not mention this in his original description. In his key KLAPÁLEK (1904:8) indicates that the hind wing has few crossveins.

Unfortunately, the type of this species cannot be located with certainty. Dr. SCHIEMENZ sent for my examination a specimen from the Berlin collection labelled *gracilis.* An additional label questions that this specimen is Burmeister's type. Regretably, this specimen is in very poor condition with the abdomen and both hind wings missing. It is possible that this is the specimen examined by KLAPÁLEK and mentioned by him. Since it is possible that the type of *gracilis* may yet be found and that it has few, if any, crossveins in the hind wings. I am not at this time placing *tessellata* Brauer (1868) as a synonym of *gracilis* Burmeister (1839). However, the two names may refer to the same species.

Collection Data. — None.

Gripopteryx klapaleki (Enderlein)

1904. *Gripopteryx cancellata,* Klapálek, Ergeb. Hamburg. Magal. Samm. 75:8; description and figures of wings and male genitalia. (Not *cancellata* Pictet, 1841).

1909. *Paragripopteryx klapaleki* Enderlein, Zool. Anz. 34:392, 416. Type species of *Paragripopteryx.*

The type of this species could not be located by Dr. HACKMAN at the Zoological Museum at Helsingfors where it was apparently located at one time (Klapálek, 1904:8. The description given by Klapálek, and particularly his figures, suggests

that this name may be a synonym of *tessellata* Brauer. However, KLAPÁLEK described the wings as being brown, not brown-spotted. Therefore *klapaleki* may be a good species.

Collection Data. — None.

Gripopteryx maculosa, n. sp.
Figs. 2, 2A, 2B, 2C

Length of forewing: 12-13 mm. in male, 14-15 mm in female.

General color brown throughout with slightly infuscated forewing marked extensively with rounded spots, only rarely spotted on hind wings and then only in distal costal area. Head through compound eyes slightly greater in width than greatest width of prothorax; uniformly brown. Ocelli form equilateral triangle. Antennae composed of about 30 segments, third segment of about equal diameter but over twice as long as fourth segment, antennal length nearly as long as forewing. Prothorax wider rearward, corners rounded but structure generally rectangular in shape. Cerci composed of about 10 segments.

Male. — First nine abdominal tergites without special modification, slightly sclerotized along anterior margins, heaviest on 9th tergite; 10th tergite sclerotized, drawn backward to form broad triangle, apex or tip of which is thickened laterally and drawn slightly downward but not forming sharp hook. First eight abdominal sternites unmodified, 9th sternite enlarged, rounded posteriorly; 10th sternite modified, pair of long subanal lobes extending from distal median area. Median, upturned, hooked process is suspended from inner face of 10th tergite.

Female. — In general, similar to male but somewhat larger. Seventh sternite of abdomen sclerotized medially, extending slightly rearward; 8th sternite bearing sclerotized subgenital plate that is about 2/3 as wide as sternite, extending rearward about length of 8th sternite, rounded distally and slightly emarginate medially.

This species is similar to *G. reticulata* Brauer but is smaller, the wings do not have so many crossveins, and details of the genitalia of both sexes differ. The male genitalia are very distinctive and readily characterize the species.

Collection Data. — *Holotype* male, Alto Mosella, Le Vallon, Petropolis, ESTADO DO RIO, 3-57, Dalcy (NM). *Allotype* female, Reserva do Museu, Santa Tereza, ESPÍRITO SANTO, 13-XI-53, Santos, Machado, Barros (NM). Paratypes. Same data as for holotype, 2 males (NM, SGJ); same data as for allotype, male, female (SGJ).

Gripopteryx pardina Navás

1936. *Gripopteryx pardina* Navás, Revista do Museu Paulista 20:730-731.

Dr. ILLIES has studied the female type of this species and compared material of the previous species with it. It differs in having an unforked R_s (contrary to Navás' figure) the membrane of the hind wing is dark brown, not hyaline, and the distal margin of the subgenital plate is sclerotized. Its relationship to *G. maculosa* will not be clearly understood until more material, including the unknown male, is collected and studied.

Collection Data. — None.

Gripopteryx reticulata Brauer
Figs. 3, 3A, 3B, 3C

1868. *Gripopteryx reticulata* Brauer, Zool. Thiel 2, 1 Abt., A, no. 4:51.

The previously undescribed female of this species may be characterized as follows:

Length of forewing: 18-20 mm.

Generally similar to male but somewhat larger. Subgenital plate broadly rounded, shallowly emarginate medially, extending slightly beyond margin of 8th sternite. Subgenital plate cleared in KOH sclerotized broad band along either side, its shape variable.

Material listed below was compared with the male type which is deposited in the Vienna Museum. Most specimens of this species are easily identified because of the extensive reticulation of both wings and the heavy spotting. It is the largest Brazilian species studied. The bent tips of the male subanal lobes are characteristic of this species.

Collection Data. — *Allotype* female, Bom Retiro, DISTRITO FEDERAL, 8-I-57, Santos, Machado, Barros, Myriam (NM). Same data, 2 males (NM, SGJ). ESTADO DO RIO. Itatiaia, XI-50, Travassos and Dalcy, male, female, 1 without abdomen (without abdomen, NM; male, female, SGJ). SÃO PAULO. Morro Boa Vista, Serra da Bocaina, 2.100 m., V-51, Dalcy and Machado, female (NM).

Gripopteryx tessellata Brauer
Fig. 4

1868. *Gripopteryx tessellata* Brauer, Zool. Thiel, 2, 1 Abt., A, no. 4:51; female.
1916. *Gripopteryx neofriburgensis* Navás, Brotéria, Sér. Zool. 14:27; description and figures of wing and male genitalia. New synonymy.
1959. *Gripopteryx neofriburgensis,* Jewett, Amer. Midland Naturalist 61(1):149-150; description and figure of female genitalia; designation of female allotype.

This species is readily identified by a combination of size, the venation and color pattern of the wings, and the distinctive teeth on the femora. The type in the Vienna Museum was kindly loaned to me for study, and it matches closely in all essential details, including the tooth or spur on each femur, the material listed below. The type of *G. neofriburgensis* Navás has not been located, but the figures accompanying Navás' description convince me that his species should be placed in the synonymy of *G. tessellata* Brauer.

The shape of the dorsal furcate process on the tenth tergite varies considerably, but the general pattern is very specific.

Collection Data. — DISTRITO FEDERAL. Bom Retiro, 8-I-57, Santos, Machado, Barros, Myriam, 2 males (NM, SGJ). ESTADO DO RIO. Alto Mosella, Le Vallon, Petropolis, Dalcy Albuquerque, 1-II/8-III/57, male, female (NM). SANTA CATARINA. Nova Teutonia, Fritz Plaumann, 5 males, 8 females, as proviously recorded.

Family Perlidae

Subfamily Acroneurinae

Apparently all the described species of tropical American Perlidae belong to the subfamily Acroneurinae. Of the many genera which have been described from South America few are well understood. Many of these are based on single female specimens. Several of the unique types have disappeared, among which are some that were destroyed during the last world war.

Of Brazilian species with only two ocelli, all of those which I have examined, except the type of *Onychoplax* Klapálek (1914), seem to belong to the genus *Anacroneuria* Klapálek (1909). The female subgenital plate of the type of *Onychoplax* is quite different from those of the species which I assign to *Anacroneuria.* The type is in good condition and was examined through the kindness of Dr. BEIER.

I cannot separate generically the type of *Macrogynoplax aterrima* Klapálek

(1916) from species placed in *Anacroneuria*, but since the male has not been described I am not transfering this species to *Anacroneuria*. Until the male of the type of the genus, *M. guayanensis* Enderlein (1909), is described, the status of *Macrogynoplax* will be in doubt. The type of *M. aterrima*, which I have examined, is in good condition and is deposited in the Vienna Museum.

Among Brazilian material which I have studied during the preparation of this paper are eight species which have three ocelli, sclerotized processes in the aedeagal structure of the male, a large swollen female subgenital plate with a small median notch, and modification of the median area of the male ninth sternite. I presently assign these to three genera.

Six of these species I place in *Kempnyia* Klapálek (1914) because the wing venation and the sugbenital plates of the female resemble closely those of *K. tenebrosa* Klapálek, the type species of the genus. In this genus color pattern and the aedeagal process of the male offer very good specific characters. There is considerable variation in the wing venation within a species. The shape of the female subgenital plate is generally similar.

Another species belongs to *Eutactophlebia* Klapálek (1914) which is closely allied to *Kempnyia*, a principal difference being the numerous crossveins in the forewing.

The remaining species, while showing affinity with the others, differs quite strikingly in the wing venation, especially in the anal area of the hind wing, and also seems to have significantly different details in the male genitalia. Since none of the existing generic descriptions fits this species, a new generic name is proposed for it.

Genus *Anacroneuria* Klapálek

1909. *Anacroneuria* Klapálek, Wiener ent. Ztg. 28:228.

1924. *Forquilla* Navás, Broteria, Ser. Zool. 21:74.

1958. *Anacroneuria*, Jewett, Amer. Midland Naturalist 60 (1):159. Placed *Forquilla* Navás into synonymy.

The relationship of this genus to other described South American genera with two ocelli is not clear since the descriptions of several genera are based largely on the venation of single female specimens. It is my opinion that some of the names, particularly those applied to material from northern South America, will ultimately be placed into synonymy.

Anacroneuria furfurosa, n. sp.

Figs. 9, 9A

Length of forewing, 12 mm in male, 13-14 mm in female.

Head light brown without distinct pattern; M-line not discernible; darkest color in ocellar area but ocelli not in well defined dark area; rear corners of head lightest. Pronotum brown with median yellow stripe occupying fifth to nearly third of pronotal width. Legs yellow and brown, colors not sharply delineated; femur mostly yellow on outer face except for distal brown area; tibia mostly brown on outer face, darkest near junction with femora. Antennae brown, segments on at least distal half bicolored in most specimens. Cercal segments yellow to light brown on about basal third, bicolored beyond. Wings tinted brown, veins brown with subcostal vein darker than others.

Female. — Subgenital plate four-lobed, median notch somewhat deeper than lateral notches. Ninth sternite with well marked T, arms of which bear long, coarse hairs.

Male. — With typical, small conical nail on ninth sternite; smaller and darker than female.

The head and pronotal color pattern and the shape of the subgenital plate distinguish this species.

Collection Data. — *Holotype* female, *allotype* male, and three *paratype* females and one *paratype* male, Bom Retiro, DISTRITO FEDERAL, 8-1-57, Santos, Machado, Barros, Myriam (Holotype, allotype, paratype female, NM; male, 2 females, SGJ).

Anacroneuria fuscicosta (Enderlein)

1909. *Neoperla costalis* var. *fuscicosta* Enderlein, Ges. f. Naturf. Freunde Stizber. 3:178.

1959. *Anacroneuria fuscicosta*, Jewett, Amer. Midland Naturalist 61(1):155.

There is considerable variation in material which I assign to this species, and ultimately it may be shown that more than one species is involved. The specimens listed below have head patterns very similar to figure 8A in my 1959 paper noted above. The pronota are quite dark, the median stripe always brownish, and segments of the tails are bicolored.

Collection Data. — ESTADO DO RIO. Itatiaia, XI-50, Travassos & Dalcy, male (NM). ESPIRITO SANTO. Ribeiro do Engano, C.I.O. Cruz, X-44, 2 females (NM); same, except Vale do Itauna, 10-IX-42, Travassos and Santos, male, 5 females (2 females, NM; male, 3 females, SGJ); Reserva do Museu, Santa Tereza, 13-IX-55, Santos, Machado, Barros, male, 3 females (female, NM; male, 2 females, SGJ). 282, male (NM). C. 336, 2 males (NM).

Anacroneuria subcostalis Klapálek

1921. *Anacroneuria subcostalis* Klapálek, Ann. Soc. Ent. Belgique 61:326.

Several specimens are associated with this name on the basis of similarity in color pattern, particularly that of the wings. The head and appendages are yellow. The forewing has a very dark brown subcostal vein, darkened crossveins in the area of the anastomosis and dark pigment in an irregular band near the apical margin of the wing, thus creating a large clear area in the apical portion of the wings. The hind wings have yellow veins throughout, only the subcostal vein slightly darker than the others. The lateral brown stripes on the pronotum are bordered on the outside by a yellow band; the median yellow pronotal stripe occupies about a third of the pronotal width. The female subgenital plate is four-lobed and similar in shape to that of *A. crenulata* Jewett (1958) described from Mexico and Central America. The male has the usual conical nail on the ninth sternite and is smaller than the female.

Collection Data. — AMAZONAS. Tiquie, VI-49, J.C.M. Carvalho, female (NM); Rio Itacai, V-50, J.C.M. Carvalho, female (NM). DISTRITO FEDERAL. Bom Retiro, 8-1-57, Santos, Machado, Barros, Myriam, 2 males, female (male, NM; male, female, SGJ).

Enderleina, n. gen.

This genus, based on the species described below, is characterized by having three ocelli, male genitalia with the ninth sternite modified to form a keel-like structure with a small, bare, knob-like structure or hammer near its posterior border, and particularly by the venation of the hind wing which is characterized by a much-reduced anal area.

Judging from the structure of the male genitalia this genus is closely related to *Kempnyia* Klapálek (1909) and *Eutactophlebia* Enderlein (1909). It differs from both principally in the venation of the hind wing.

Type of genus: *Enderleina preclara* Jewett.

Enderleina preclara, n. sp.
Figs. 9, 9A

Length to wing tips, 16 mm in holotype male. Length of forewing, 13 mm in holotype male.

General color of holotype male dark brown with infuscated wings and bright orange prothorax. Head uniformly dark brown above, lighter below, with brown antennae. Ocelli in equilateral triangle, diameter of anterior ocellus less than half that of hind ocelli. Prothorax orange, nearly as wide anteriorly as greatest width of head, much wider than long, with rounded angles, more oval than rectangular in shape. Mesothorax, metathorax, and abdominal segments dark brown above, lighter below. Legs, feet, cerci brown. Wings rather darkly infuscated.

Ninth sternite bearing large, median, elongated keel, near rear margin of which is small, oval, shiny white knob or hammer. Tenth tergite raised medially near border and bearing patches of stout setae on either side. Subanal lobes modified into stout, blunt-tipped hooks. Aedeagus bearing heavily-sclerotized process.

Collection Data. — *Holotype* male, Mt. Roraima, AMAZONAS, alt. 6,900 ft., Rondon, XII-5-27 (AMNH). The holotype is an alcoholic specimen with the abdomen removed and cleared.

Eutactophlebia gracilenta (Enderlein)
Figs. 6, 6A, 6B

1909. *Acroneuria gracilenta* Enderlein, Zool. Anz. 34:397.
1916. *Eutactophlebia gracilenta,* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:47.

The male and female specimens listed below agree in essentials with Enderlein's description.

Eustactophlebia reticulata Klapálek (1916) described as a larger species may eventually be placed in the synonymy of *E. gracilenta* Enderlein. Additional material of the genus from Espirito Santo is needed to decide if more than one species exists in that state. The types of *E. reticulata* Klapálek, originally in the Berlin Museum, were apparently destroyed during the second world war as they cannot now be located.

Collection Data. — DISTRITO FEDERAL. Bom Retiro, 8-I-57, Santos, Machado, Barros, Myriam, female (NM). ESTADO DO RIO. Independência, Petrópolis, X-29, Mario Rosa, male (SGJ).

Genus *Kempnyia* Klapálek

1914. *Kempnyia* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 11:60, 68.
1916. *Kempnyia* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:47, 67; *K. tenebrosa* Klapálek, designated as type species of genus.
1932. *Nedanta* Navás, Rev. Chilena Hist. Nat. 36:85; *N. fusca* Navás, designated as type species of genus. *New synonomy.*

Key to Six Brazilian Species of *Kempnyia*

1. Large, robust species with forewing length of 24 mm (male type); body and appendages uniformly brown, wings heavily infuscated .... *brasiliensis*
Smaller, less robust species with at most a forewing length of 20 mm; color of body, appendages, and wings variable 2
2 (1). Wings distinctly smoky brown, head and body mostly brown 3
Wings lightly infuscated or distinctly yellow; head and body yellow or ochraceous 4
3 (2). Large species, forewing length of male more than 16 mm, of female, 23 mm .... *klugii*

Small species, forewing length of male less than 15 mm, of female, 17 mm, fig. 8 .... *varipes*
4 (2). Body and wings entirely yellow; male aedeagal process as in Fig. 7 .... *flava*
Body and wings not wholly yellow; male aedeagal process not as above 5
5 (4). Forewing length (female) 14 mm; male undescribed .... *sordida*
Forewing length (male) 16 mm.; male aedeagal process similar to that of *flava;* female undescribed .... *obtusa*

It has been my good fortune to examine several of Klapálek's types of this genus as well as to study additional material from the Museu Nacional do Brasil. The following key includes six Brazilian species examined, at least fixe of which are valid species. Some notes concerning these species follow the key. It seems likely that additional species will be found in Brazil as well as in nearby countries. I have seen four large species from Chile.

Kempnyia brasiliensis (Pictet)

1841. *Perla brasiliensis* Pictet, Hist. nat. gén. et part. des insectes Névroptères. Fam. de Perlidae :216; figs. of adult male.
1852. *Perla brasiliensis,* Walker, Cat. spec. neur. insects in coll. Brit. Mus., Pt. I (Phryganides-Perlides) :151.
1861. *Perla brasiliensis,* Hagen, Synop. Neuroptera N.A., Smith. Instit. :302.
1905. *Perla brasiliensis,* Jacobson & Bianchi, Prjamokr., :617.
1916. *Kempnyia brasiliensis,* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:69.

The type of this species, in the Vienna Museum, was borrowed and studied. It is a male in good condition, not a female as Pictet thought. This is a large, robust species, brownish in color with rather heavily infuscated wings. The tip of the abdomen of the type is somewhat broken, but much of the genitalia is intact. The left subanal lobe is rather long and fingerlike in shape.

This species is quite unlike any of the other described Brazilian species of *Kempnyia.* It bears some likeness to large species found in southern Chile.

Collection Data. — Holotype male, assumed to have come from Brazil (NMV).

Kempnyia flava Klapálek
Figs. 7, 7A, 7B

1916. *Kempnyia flava* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:53, 72.

Material of both sexes of this species has been compared with the cotype from the Vienna Museum. The female cotype is pinned and in good condition. The uniform, bright yellow color of the wings and head and the distinctive aedeagal structure of the male are typical for this species.

Klapálek described this species from two female specimens, one deposited at the Berlin Museum and one at the Vienna Museum. Apparently the specimen at Berlin was lost during World War II. Therefore, I am designating the cotype at the Vienna Museum as the female *lectotype,* and the male specimen in the Museu Nacional do Brasil as the *allotype.*

Collection Data. — Estado do Rio. *Allotype* male, Petropolis, Le Vallon, Alt. Mosella, II/1-III/8/57, Albuquerque (NM). Additional material: Same data as allotype, 2 females (NM, SGJ); Itatiaia, XI-50, Travassos & Dalcy, female (SGJ).

Kempnyia klugii (Pictet)

1841. *Perla klugii* Pictet, Hist. nat. gén. et part. des insectes Névroptères. Fam. de Perlidae :267; figs. of entire adult.
1852. *Perla klugii,* Walker, Cat. spec. neur. insects in coll. Brit. Mus., Pt. I (Phryganides-Perlides) :162.

1861. *Perla klugii,* Hagen, Synop. Neuroptera N.A., Smith. Instit., :303.
1909. *Neoperla klugii,* Enderlein, Zool. Anz. 34:406.
1916. *Kempnyia klugii,* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:49, 69.
1916. *Kempnyia tenebrosa* Klapálek, ibid., :69. *New synonymy.*
1932. *Nedanta fusca* Navás, Rev. Chilena Hist. Nat. 36:86-88; figs. of male and female genitalia. *New synonymy.*
1932. *Nedanta fulvata* Navás, ibid., 36:88.
1936. *Perla taunayi* Navás, Revista do Museu Paulista 20:726; female. *New synonymy.*
1958. *Kempnyia fusca,* Jewett, Amer. Midland Nat. 61(1):150-151; figs. of wings and aedeagal process; placed in *Kempnyia* and relegated *N. fulvata* Navás to synonymy.

Through the kindness of Dr. H. SCHIEMENZ I was permitted to examine the pinned type of *Perla klugii* Pictet. The tip of the abdomen was softened sufficiently to observe the shape of the aedeagal process, and it matches those of males which I previously identified as *Nedanta fusca* Navás. The forewings and subgenital plates of specimens which I have examined match very closely drawings prepared by Mr. E.M. KIMMINS, British Museum (Natural History), and kindly sent to me, of a cotype of *K. tenebrosa* Klapálek. Further, a female specimen from the Vienna Museum loaned to me and labelled as the type also matches in size, color pattern of head and wings, and shape of subgenital plate females from Santa Catarina which undoubtably belong with males positively identified as *K. klugii.* Dr. ILLIES kindly compared material of *K. klugii* with the type of *Perla taunayi* Navás and found them conspecific.

It should be emphasized that the color pattern of this species has been found to vary on the head and pronotum. These may be entirely suffused with dark brown pigment, and the usually bicolored legs may be wholly brown. The aedeagus of the male offers the most positive identification of this species.

Collection Data. — Holotype male from Brazil (ZMB).

Five males, 4 females, previously recorded from SANTA CATARINA.

Kempnyia obtusa Klapálek

1916. *Kempnyia obtusa* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:51, 70.

The male specimen listed below matches closely in size and color pattern the pinned type which is in good condition at the Vienna Museum. The body is brownish yellow with brown markings on the head, the most conspicuous of which is a narrow brown band connecting the two ocelli. The wings are tinted yellow. The aedeagal structure is very similar to that of *K. flava.* The aedeagal structure of the male type has not been examined, but if it is similar, there is doubt that *K. obtusa* is specifically distinct from *K. flava.* Additional material may show that the color differences noted between these two named forms represent only gradation within a single species.

Collection Data. — Holotype male, presumably from Brazil (NMV). ESTADO DO RIO. Itatiaia, Mont-Serrat, XII-05, Carlos Moreira, male (NM).

Kempnyia sordida Klapálek

1916. *Kempnyia sordida* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:52, 72.

The unique female type of this species, a pinned specimen in good condition, has been examined, and it is believed that it represents a distinct species. The specimen appears to have been preserved originally in fluid, but this is not definately known. It has a darker, more somber appearance than *K. flava* and lacks the

clear yellow color in the wings of that species. The pronotum has a narrow brown median stripe, and there are irregular, small, dark areas before and lateral to the anterior ocellus.

Collection Data. — Holotype female, presumably from Brazil (NMV).

Kempnyia varipes Klapálek
Figs. 8, 8A, 8B, 8C

1916. *Kempnyia varipes* Klapálek, Ceské Spolec. Ent. Casopis 13:52, 71.
1932. *Nedanta isoscelia* Navás, Rev. Chilena Hist. Nat. 36:88; fig. of female subgenital plate. *New synonymy.*

A female specimen from the Museu Nacional do Brasil is almost exactly like the pinned type of this species which I have examined. On the basis of size and color pattern three males are associated with this female.

The arrangement of the ocelli varies to some degree among species of this genus, but at least one of the series listed below has the spacing in a definite isosceles triangle. In other respects these specimens closely match the description of *Nedanta isoscelia* Navás. Therefore, I am relegating Navás's species to synonymy.

It is quite possible that *K. melagona* Klapálek, described from a single male specimen, is conspecific with material I am associating with *K. varipes.* The type of *K. melagona* has not been located so it has not been possible to compare it with the female type of *K. varipes.*

Since *K. varipes* resembles *K. klugii* (Pictet), the following description is offered to supplement the illustrations.

Length to wing tips, 13-17 mm in male (three specimens), 18-20 mm in female (two specimens). Length of forewing, 11, 13, and 14 mm in male, 15 and 16.5 mm in female.

Head dark without distinctive pattern, darkest between and anterior to ocelli, sides of head lighter, edge of clypeus lightest, small, lighter area medially behind rear ocelli. Antennae dark brown. Pronotum brown with small median yellow stripe in female, absent in male. Legs bicolored, more distinctive in male, basal third to 2/3 of femur of all legs yellow, greatest area on rear femora. Wings uniformly infuscated; number of median crossveins varies from 6 to 9. Cerci brown.

Female. — Subgenital plate strongly rounded with median small notch, extending about length of 8th sternite proper.

Male. — With typical modified 9th sternite bearing median, elongated keel bearing on its distal median third elongated, rectangular, bare hammer or knob. Aedeagus with distinctive sclerotized structure and a pair of small oval patches of densely spaced bristles.

This species is similar in appearance to *K. klugii* (Pictet) but is somewhat smaller. The dark central area of the head and the genitalia, particularly the sclerotized structure of the aedeagus, distinguish it. The female subgenital plate is more acutely rounded than in *K. klugii* and the knob or hammer longer and narrower.

Collection Data. — DISTRITO FEDERAL. Bom Retiro, 8-I-57, Santos, Machado, Barros, Myriam, male (SGJ). ESTADO DO RIO. Cachoeira de Muriqui, Ramal de Mangaratiba, I-56, J. Machado & N. Santos, female (SGJ); Petropolis, Alto Mosella, 1,100 m, III-54, D. Albuquerque, female (NM); Itatiaia, Retiro (no campo), XI-03, Carlos Moreira, male (NM). RIO DE JANEIRO. Jacarepaguá, H. Berla, male (NM).

ABSTRACT

Twenty species of Brazilian stoneflies are considered, nine in the family Gripopterygidae and eleven in the subfamily Acroneurinae. Genitalia and wings of most of these species are illustrated.

Tabulated data is given on the number of crossveins in the costal space beyond the subcosta for five Brazilian species of *Gripopteryx*. *Paragripopteryx* Enderlein is placed into the synonymy of *Gripopteryx* Pictet. *G. crassila* and *G. maculosa* are described as new. An allotype is described for *G. reticulata* Brauer. *G. neofriburgensis* Navás is placed into the synonymy of *G. tessellata* Brauer.

Author believes all described South American Perlidae belong to the subfamily Acroneurinae. *Anacroneuria furfurosa* is described as a new species. *Enderleina* is described as a new genus allied to *Kempnyia; E. preclara,* the type species of this new genus, is described. *Eutactophlebia* Klapálek is recognized as a valid genus; *E. gracilenta* (Enderlein) is partially redescribed. Six species of *Kempnyia* Klapálek are differentiated. *Nedanta* Navás is placed as a synonym of *Kempnyia. K. tenebrosa* Klapálek, *N. fusca* Navás, *N. fulvata* Navás, and *Perla taunayi* Navás are placed into the synonymy of *K. klugii* (Pictet). *Nedanta isoscelia* Navás is regarded as a synonym of *K. varipes* Klapálek. A lectotype is designated for *K. flava* Klapálek, and an allotype male is described for this species.

Holotypes and allotypes are deposited as follows: *G. crassila,* in the collection of the California Academy of Sciences; *G. maculosa* and *A. furfurosa,* in the Museu Nacional do Brasil. The lectotype of *K. flava* is in the Naturhistorisches Museum, Vienna, and the male allotype of *E. preclara* is in the collection of the American Museum of Natural History. Paratypes of *G. maculosa* and *A. furfurosa* are deposited in the author's colection. — Author's abstract.

SUMÁRIO

São consideradas vinte espécies de plecopteros brasileiros, nove da família Cripopterygidae e onze da subfamília Acroneurinae. A genitália e as asas da maioria destas espécies são ilustradas.

São apresentados dados tabulados sôbre o número de nervuras transversais no espaço costal adiante da subcosta para cinco espécies brasileiras de *Gripopteryx. Paragripopteryx* Enderlein é colocado em sinonimia de *Gripopteryx* Pictet. *G. crassila* e *G. maculosa* são descritas como novas. É descrito um alótipo para *G. reticulata* Brauer. *G. neofriburgensis* Navás é colocada em sinonimia de *G. tessellata* Brauer.

O autor acredita que todos Perlidae sul-americanos descritos pertençam à subfamília Acroneurinae. *Anacroneuria furfurosa* é descrita como espécie nova. *Euderleinia* é descrito como um gênero novo, afim de *Kempnyia; E. preclara,* a espécie-tipo dêste gênero novo, é descrita. *Eutactophlebia* Klapálek é reconhecido como um gênero válido; *E. gracilenta* (Enderlein) é parcialmente redescrita. *Nedanta* Navás é colocado em sinonimia de *Kempnyia. K. tenebrosa* Klapálek, *N. fusca* Navás, *N. fulvata* Navás e *Perla taunayi* Navás são colocadas na sinonimia de *K. klugii* (Pictet). *N. isoscelia* Navás é considerado como um sinônimo de *K. varipes* Klapálek. É designado um lectótipo para *K. flava* Klapálek e é descrito um alótipo macho para esta espécie.

Holótipos e alótipos estão depositados como segue: *G. crassila* na coleção da California Academy of Sciences; *G. maculosa* e *A. furfurosa* no Museu Nacional, Rio de Janeiro. O lectótipo de *K. flava* está no Naturhistorisches Museum, Viena e o alótipo macho no Museu Nacional, Rio de Janeiro. O holótipo de *E. preclara* está na coleção do American Museum of Natural History. Parátipos de *G. maculosa* e *A. furfurosa* estão depositados na coleção do autor.

REFERENCES

BANKS, NATHAN
1913 — *In* Synopses and descriptions of exotic Neuroptera. *Amer. Ent. Soc. Trans.* 39:201-205.

BRAUER, FRIEDRICH
1868 — Familie Perlidae. *In* Neuropteren. *Reise der Osterreichischen Fregatte Novara um die Erde in dem Jahren* 1857, 1858, 1859, Zool. Thiel, 2, 1 Abt., A, no. 4:51-52.

BURMEISTER, HERMAN
1839 — *In Handbuch der Entomologie,* Berlin, 880 p.

ENDERLEIN, GÜNTHER
1909 — Klassifikation der Plecopteren, sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. *Zool. Anz.* 34:385-419.

HAGEN, HERMANN A.
1861 — *Synopsis of the Neuroptera of North America, Smithsonian Institution,* Washington, D.C.:1-347.

JEWETT, STANLEY G., Jr.
1958 — Stoneflies of the genus *Anacroneuria* from Mexico and Central America (Plecoptera). *Amer. Midland Naturalist* 60(1):159-175.

JEWETT, STANLEY G., Jr.
1959 — Some Stoneflies from Santa Catarina, Brazil (Plecoptera). *Amer. Midland Naturalist.* 61(1):148-161.

JACOBSON, G.G., and V.L. BIANCHI
1905 — Prjamokroleja, etc. (Russian title). *The Orthoptera and Pseudoneuroptera of Russia,* p. 1-952.

KLAPÁLEK, Fr.
1904 — Plecopteren. *Ergeb. Hamburg. Magalhaensische Sammelreise,* 75: 1-13.

KLAPÁLEK, Fr.
1914 — Analytická tabulka fam. Perlidae a její dvou subfam. Perlinae a Acroneuriinae (Plecoptera). *Ceské Spolec. Ent. Casopis* 11:53-69.

KLAPÁLEK, Fr.
1916 — Subfamilia Acroneuriinae Klp. *Ceské Spolec. Ent. Casopis* 13: 45-84.

NAVÁS, R.P. LONGINOS
1916 — Fam. Pérlidos. *In* Neurópteros Sudamericanos. Bróteria: Série Zoológica 14:26-28.
1932 — Algunos Plecopteros del Brazil. *Rev. Chilena hist. nat.* 36:86-89.
1936 — Plecópteros. *In* Insectos del Brasil. *Mus. Paulista. Rev.* 20:726-732.

PICTET, FRANCOIS-JULES
1841 — *Histoire naturelle générale et particulière des insectes Névroptères.* Fam. des Perlides, pp. 227-240.

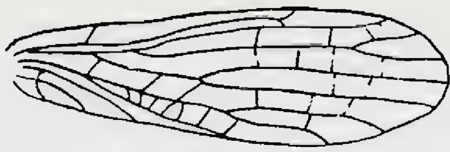
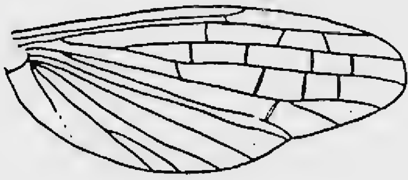
SAMAL, JAROMIR
1921 — Plécoptères Sud-Américains Nouveaux. *Soc. Ent. de Belg. Ann.* 61:110-112.

WALKER, FRANCIS
1852 — Perlides. In *Catalogue of the specimens of neuropterous insects in the collection of the British Museum.* Part I (Phryganides-Perlides), pp. 154-158.

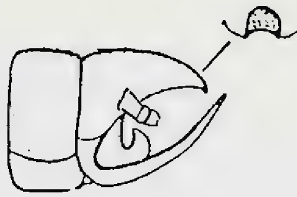
Received for publication July 23, 1960.



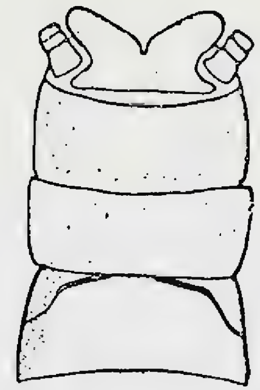
Figs. 1-4, 9 — 1. *Gripopteryx crassila,* right wing of holotype male; 1A, male genitalia, lateral view; 1B, female genitalia, ventral view. 2. *Gripopteryx maculosa,* right wing; 2A, holotype male genitalia, lateral view; 2B, ventral view; 2C, paratype female genitalia, ventral view. 3. *Gripopteryx reticulata,* right wing; 3A, male genitalia, lateral view; 3B, ventral view; 3C, female genitalia, ventral view. 4. *Gripopteryx tessellata,* left hind femur. 9. *Anacroneuria furfurosa,* head and pronotum; 9A, female genitalia, ventral view.

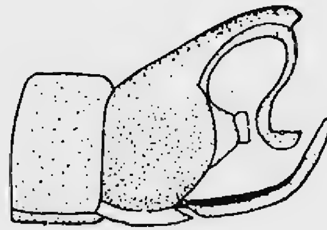
1



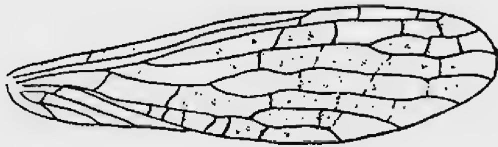
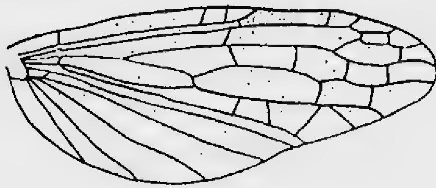
1A



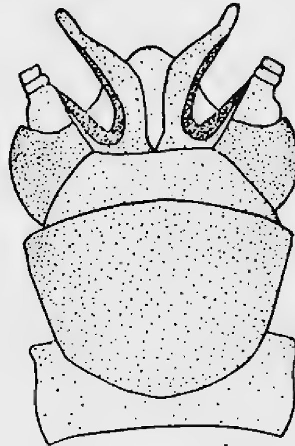
1B



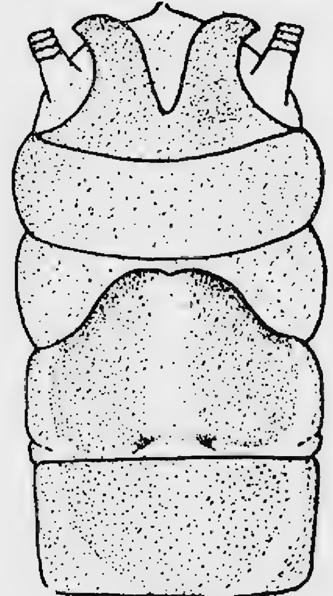
2A

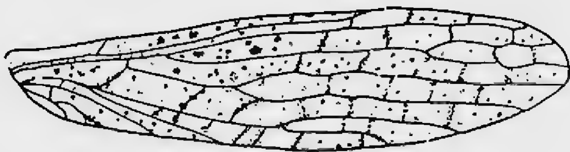
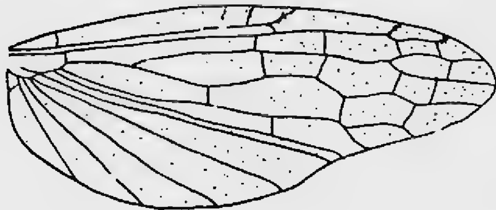
2



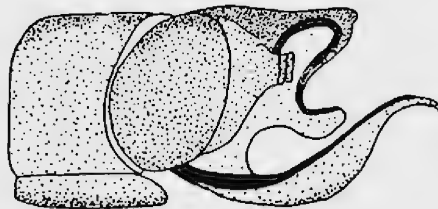
2B



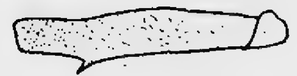
2C

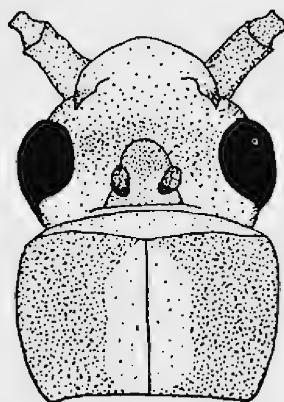
3



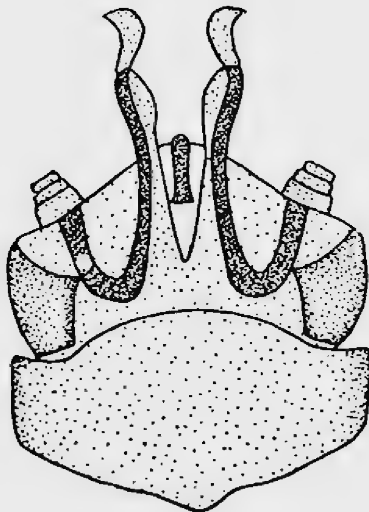
3A



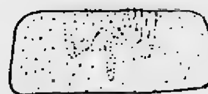
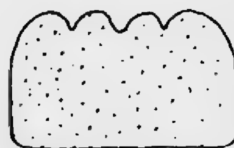
4



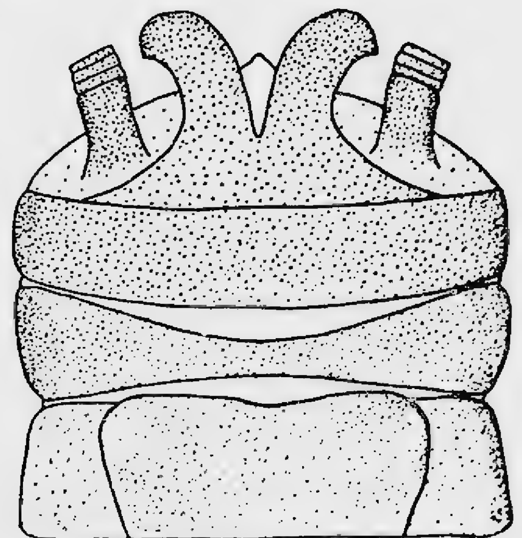
9



3B

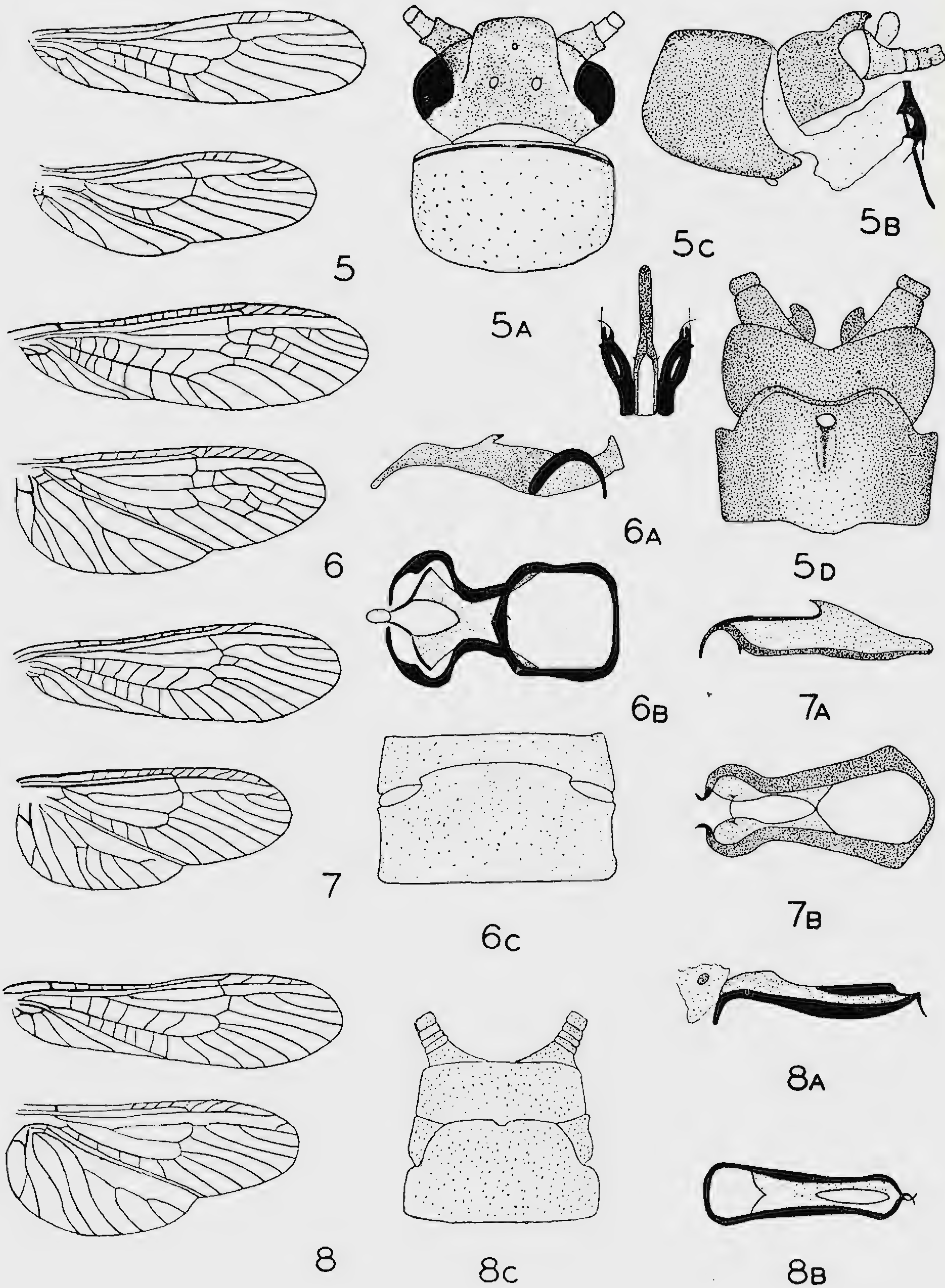



9A



3C

Figs. 5-8 — 5. *Enderleina preclara,* right wing of holotype male; 5A, head and pronotum; 5B, male genitalia, ventral view; 5C, nale aedeagal process dorsal view; 5D, male genitalia, ventral view. 6. *Eutactophlebia gracilenta,* right wing; 6A, male aedeagal process, lateral view; 6B, dorsal view; 6C, female genitalia, ventral view. 7. *Kempnyia flava,* right wing; 7A, male aedeagal process of allotype, lateral view; 7B, ventral view. 8. *Kempnyia varipes,* right wing; 8A, male aedeagal process, lateral view; 8B, ventral view; 8C, female genitalia, ventral view.



5
5A
5B
5C
5D
6
6A
6B
6C
7
7A
7B
8
8A
8B
8C

ECOLOGIA DAS RESTINGAS DO SUDESTE DO BRASIL

COMUNIDADES VEGETAIS DAS PRAIAS ARENOSAS
PARTE I

(Com 12 figuras)

WILMA T. ORMOND
Museu Nacional — Rio de Janeiro

CONTEÚDO

I — INTRODUÇÃO

O presente trabalho, primeiro de uma série a ser publicada sôbre as comunidades vegetais das planícies arenosas litorâneas do sudeste brasileiro, conhecidas na nomenclatura popular por *restingas*, é decorrente das atividades do *Projeto Levantamento Ecológico da Vegetação do Distrito Federal e Estado do Rio de Janeiro* (*). Como tal, muitas das idéias, fatos e documentos, aqui expressos ou empre-

(*) O projeto "Levantamento Ecológico da Vegetação do Distrito Federal e Estado do Rio de Janeiro" realizado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas, foi proposto em 1951 por Fernando Segadas-Vianna, através o Museu Nacional, tendo-se tornado efetivo em 1953. As pesquisas foram realizadas por Giselle C. Machline, Leda Dau, Wilma T. Ormond e Jadihel Lorêdo Jr., sob a coordenação do proponente do programa.

gados, são derivados da atividade conjunta dos membros da equipe que tomou parte na sua execução.

A região analisada compreende a maior parte do litoral arenoso do Estado do Rio de Janeiro e do ex-Distrito Federal, hoje Estado da Guanabara, situando-se entre as latitudes de 23°05'S e 21°37'S e as longitudes de 44°20'W e 40°57'W, aproximadamente. Foi percorrida diversas vêzes, a partir de 1950, antes do início das atividades do *Projeto*. As localidades mais intensamente estudadas foram as de Marambaia, Sernambetiba, Cabo Frio, Barra de São João, Rio das Ostras, Farol de São Tomé e São João da Barra (vide figura 1).

À equipe do Projeto, que conosco colaborou nos trabalhos de campo, expressamos aqui os nossos sinceros agradecimentos.

A fim de facilitar a consulta do presente trabalho, por estudiosos estrangeiros, as legendas e dizeres das figuras e tabelas foram redigidas em língua inglêsa.

II — REVISÃO DA LITERATURA

Sendo relativamente pequena e pouco substancial a literatura existente sôbre a vegetação das praias arenosas tropicais atlânticas, sobretudo do Brasil, achou-se oportuno proceder a uma breve revisão da bibliografia. Em nenhum dêsses artigos porém, foi adotado método de análise similar ao aqui empregado.

Dentre os trabalhos mais recentes sôbre vegetação, destaca-se o de Nègre (1959), sôbre a vegetação árida da costa mediterrânea do Marrocos Ocidental, por ser o que mais se aproxima do presente, quanto aos métodos de análise.

Brasil

As comunidades das praias arenosas do litoral brasileiro, nunca foram objeto de análise detalhada. A esparsa literatura existente, na maior parte, consiste em trabalhos descritivos feitos por botânicos visitantes, ou então, em listas de espécies. Os poucos trabalhos ecológicos, não delimitam comunidades e nem tão pouco fazem referência aos fatôres mesológicos.

Dentre os de caráter pròpriamente ecológico, destaca-se o de Dansereau (1947) sôbre a zonação e sucessão nas restingas próximas do Rio de Janeiro. Estabelece o autor, uma série de seis zonas para as praias arenosas, a partir do mar para o interior. Para cada zona cita a "associação" que a coloniza, observando que as mesmas o fazem respondendo a condições topográficas, como se deduz do seguinte trecho (pág. 461): *"la plage, par consequent, est colonisée par diverses associations qui répondent aux conditions topographiques"*. O que o autor considera como "associação", é na realidade o facies topográfico.

Magnanini (1954) em seu trabalho sôbre as zonas de vegetação da praia de Sernambetiba, Estado da Guanabara, adota as seis zonas estabelecidas por Dansereau. Observou, no entretanto, falta de uniformidade longitudinal na vegetação da praia em estudo, o que se constata pelo trecho transcrito da página 202: *"Interpretando-se os transects, torna-se patente que a vegetação da praia de Sernambetiba apresenta uma zonação geral, que se evidencia a partir do Pontal de Sernambetiba, até a metade da praia, sofrendo daí para diante modificações devido à presença de colônias ou de dominâncias locais"*. O autor não delimita nem analisa as comunidades, procedendo apenas a uma descrição sumária das diversas partes dos transects.

Hueck (1955) em seu trabalho sôbre as "associações" vegetais das dunas cos-

teiras do Estado de São Paulo reconhece, também, para a praia, a partir do mar para o interior, seis zonas de vegetação. As zonas são delimitadas, e, designadas as associações características de cada uma delas. Grande parte do trabalho porém, refere-se a um estudo biológico e ecológico das espécies mais comuns. Aqui igualmente, o autor considera, ainda que não explìcitamente, facies topográfico como sinônimo de "associação".

RAWITSCHER (1949) divide a flora do litoral brasileiro em três grupos: halófitas, halófitas-psamófitas das antedunas, e, psamófitas das antedunas. Para cada um dêstes grupos apresenta uma lista de espécies, sem no entanto delimitar as comunidades. STELLFELD (1949) adotou a mesma classificação ao relacionar a flora litorânea do Paraná.

Diversos outros autores procederam da mesma forma, limitando-se a apresentar listas das espécies mais freqüentes, sem procurarem delimitar zonas ou comunidades, como: SAMPAIO (1934) para o Brasil de um modo geral; BIGARELLA (1946) para o litoral do Paraná; BERTELS (1957) para o Rio Grande do Sul; LIMA (1951) para a praia da Boa Viagem em Pernambuco; SEABRA (1949) para a praia de Itapoan na Bahia; etc.

Das listas existentes, as mais completas são as de LUTZ (1938), baseada no material identificado do litoral fluminense, existente no Herbário do Museu Nacional; a de RAMBO (1954), no material coletado pelo autor nas costas do Rio Grande do Sul e que serviu para sua análise sôbre as origens e a história daquela flora costeira; e a de ULE (1901) que relaciona as plantas coletadas pelo autor em Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro.

O trabalho de ULE (1901) é realmente o único que trata de todos os tipos de vegetação das restingas. A maior parte de suas observações são de caráter ecológico, muitas válidas ainda hoje. É sem dúvida a melhor contribuição publicada até a presente data.

Os órgãos subterrâneos das plantas ocorrentes nas praias arenosas, foram objeto de estudo por parte de OLIVEIRA E SILVA (1955) que analisou e descreveu algumas das espécies mais comuns na Praia de Sernambetiba, Estado da Guanabara.

Outras Regiões Tropicais

Dentre o grande número de trabalhos, de maior ou menor extensão, que versam sôbre as praias arenosas tropicais, foram selecionados aquêles que se destacam, seja pela extensão, seja pela profundidade com que trataram os aspectos ecológicos da vegetação.

Para o Senegal, TROCHAIN (1940), adotou uma classificação edafo-climática ao estudar a vegetação, dividindo-a em dois grupos: agrupamentos vegetais sôbre os quais a ação do substrato é determinante e agrupamentos sôbre os quais a ação do clima é determinante. Os agrupamentos são descritos e relacionados com os de outras regiões. Inclui, o autor, a vegetação costeira no agrupamento em que a ação do substrato é determinante, distinguindo aí a hidrofitia e a pezofitia.

Na região costeira da África Ocidental, SCHNELL (1952), distingue alguns agrupamentos edáficos que designa de "associações", dada a constância florística e ecológica. É fornecida a relação das espécies presentes em cada "associação", bem como relacionadas as diversas variações. Observa o autor, que algumas espécies podem viver em diversos tipos de solos, estando aí, no entanto, associadas a diferentes espécies. A esta situação considera como "variação de associação". Correlaciona, outrossim, suas "associações" com outras de várias regiões.

GERMAIN (1952), em seu estudo sôbre

a vegetação da planície do Ruzizi, Congo Belga, reconhece para os litorais arenosos e pedregosos do lago Tanganika, duas "associações" da halosere: a primeira de *Panicum repens* L. e a segunda de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. Compara-as com as "associações" de *Panicum racemosum* Spreng. (citada como *P. reptans* Kunt.) e de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. (citada como *I. littoralis* Boiss.), descritas por DANSEREAU (1947) para as praias do Rio de Janeiro (vide as descrições das comunidades n.º 6 e n.º 12). Para cada uma das "associações", fornece o espectro biológico ponderado, espectro geográfico, as relações singenéticas e também as relações solo-vegetação.

LEBRUN (1954) reconhece para as praias do Congo Belga, dois agrupamentos: (a) agrupamento pioneiro de *Alternanthera maritima* var. *africana* (a autoria da variedade não é assinalada), que diz ser vicariante do *Iresinetum portulacoides* (= *Philoxerus portulacoides* St. Hil.) descrito para a costa brasileira, por DANSEREAU (1947); (b) agrupamento de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth.

BOUGHEY (1957), distingue para a região litorânea da Costa do Ouro, dois habitats principais: a praia e a lagoa. Divide cada um dêles, em zonas definidas pela ocorrência de comunidades. Para a praia são reconhecidas três: pioneira, "mainstrand" e arbustiva. Para cada uma destas zonas é dada a composição florística e a distribuição das espécies ao longo do litoral. É reconhecida a existência de vários ecotipos.

STEHLÉ (1935) em seu estudo sôbre a ecologia e geografia das plantas de Guadeloupe e Dependências, divide a vegetação em regiões, e estas, em domínios, de acôrdo com sua posição em relação ao mar. Divide ainda os domínios, segundo a fisionomia, em setores e êstes em subsetores. Assim, as praias arenosas, estão compreendidas no setor emerso do domínio marítimo. Descreve quatro formações a partir do mar para o interior, a saber: (a) *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. — *Canavalia maritima* (Aubl.) Thou; (b) *Coccoloba uvifera* (L.) Jacq.; (c) *Melanthera deltoidea L.C. Rich.* — *Lippia nodiflora* (L.) Michx.; (d) *Lantana involucatra* L. — *Randia mitis L.* Para cada formação é dada a relação, com algumas notas, das espécies presentes.

RINGUELET (1949), estuda o meio e a vegetação das dunas do litoral de Monte Hermoso, ao sul de Buenos Aires, apresentando uma lista das plantas das dunas e delimitando, também, os "associes" e "consocies". Reconhece para as praias marítimas o "consocies" de *Spartina ciliata* Brongh., que ocorre em colônias isoladas. Conclui, que a vegetação estudada é constituída por comunidades preclimáxicas em plena evolução, encontrando-se a etapa clímax no interior, na estepe pampeana. Por esta razão, denomina as comunidades, de "associes" e "consocies".

ASPREY (1953), ao descrever a vegetação da Jamaica, reconhece dois tipos de praias — as costeiras e a dos "spits". Apresenta listas das espécies de cada zona, não delimitando, porém, as comunidades.

LASSER e VARESCHI (1957) em seu estudo sôbre a vegetação das dunas de Coro, na Venezuela, apresentam, além de dados sôbre os solos e os microclimas, descrições das unidades fitossociológicas das dunas e vales entre elas. Suas categorias fitossociológicas, são delimitadas por zonas, e, definidas através do número de espécies, área mínima, quociente de homogeneidade e quociente de tensão de rivalidade. Para cada "associação" é fornecida a relação das espécies presentes, acompanhadas de ligeiras observações.

No Uruguai, LEGRAND (1959) estudou as comunidades "psamófilas" da área de Carrasco, próxima de Montevideo, a qual

dividiu em três regiões. Para cada uma estabeleceu quatro zonas; cita as "associações" e mostra as diferenças apresentadas entre as três regiões. Nem sempre as "associações" citadas para uma são encontradas na outra. Reconhece assim, o autor, a falta de homogeneidade longitudinal através o litoral.

LINDEMAN (1953), em sua excelente obra sôbre a vegetação costeira do Surinam, engloba a vegetação das praias arenosas em uma única e ampla associação — *Ipomoeeto* — *Canavalietum americanum*. Refere-se ao trabalho de DANSEREAU (1947) como tendo sòmente valor local, uma vez que o mesmo desmembra a vegetação da praia em uma série de pequenas associações. Admite assim o autor, que haja uma homogeneidade de habitats ao longo das costas tropicais.

III — METODOLOGIA

Além da variabilidade transversal ao mar, fato normal nas costas do mundo inteiro, as restingas do sudeste brasileiro, apresentam uma grande variabilidade longitudinal dentro de pequenas distâncias. Mesmo ao longo do litoral, não há homogeneidade na variação, podendo comunidades bem definidas e que ocupam, por exemplo, grandes áreas na restinga de Sernambetiba, serem ausentes em Cabo Frio e outros locais, e vice-versa.

As restingas na verdade, apesar da sua aparente homogeneidade devida à predominância do substrato arenoso-silicoso, são um mosaico complexo heterogêneo (os padrões ou módulos não se repetem ordenadamente) de habitats, e portanto, de comunidades. Esta complexidade e aparente desorganização de habitats, traduzida em mosaicos habitat-vegetação, deve-se à multiplicidade dos processos sedimentares, formadores dos ambientes primários.

Levando em consideração êstes fatos e as idéias adiante expressas a respeito do conceito de comunidade, as comunidades descritas neste trabalho e nos que se seguirão, são tomadas como unidades físico-dinâmicas independentes, ou melhor, como sistemas definidos e independentes. As relações entre êstes sistemas e dêles com os habitats, serão estudadas mais tarde, em outra série de trabalhos, sendo êste o motivo porque não são dadas aqui, indicações precisas do habitat ou habitats ocupados pelas comunidades. Acresça-se, ainda, que o grande número de comunidades delimitadas e a multiplicidade de habitats e fatôres controladores torna impossível, senão ilegível, a análise das relações planta-habitat em um só trabalho. Torna-se mesmo impossível, sua compreensão, sem apresentação prévia, de um completo levantamento da dinâmica dos ambientes, em jôgo, nas regiões estudadas.

A consideração da comunidade vegetal como um sistema físico-dinâmico definível em bases termodinâmicas, como veremos mais adiante, é a razão fundamental para que nas descrições das comunidades se dê maior ênfase à sua geometria, ou seja, à sua estrutura espacial. Por outro lado, as descrições aqui apresentadas, não impedem que a posteriori se façam descrições, mais amplas e detalhadas, daquelas comunidades que ocupem grandes áreas e sejam típicas, pela sua fisionomia, da costa do sudeste brasileiro.

A seguir são dadas definições para alguns dos conceitos ou princípios utilizados neste trabalho.

Comunidade — De acôrdo com o proposto por SEGADAS-VIANNA (196? e 196?a) que se baseia nos atuais conhecimentos sôbre a evolução geomorfológica dos relevos, pedogênese, oligoelementos, microclimatologia, ecotipos, dinâmica da vegetação, fisiologia do desenvolvimento, etc. e sôbre a cibernética dos ecosistemas, as *comuni-*

dades vegetais devem ser encaradas como sistemas físico-dinâmicos delimitados e independentes, definíveis em bases termodinâmicas.

O papel exercido pelas comunidades, posteriormente à sua instalação, em relação às superfícies ativas desnudas é primàriamente dirigido no sentido de modificar os processos de troca de calor e de lixiviação-erosão. O valor dêste efeito modificador deriva da quantidade, qualidade, forma e disposição dos obstáculos superpostos ou justapostos à superfície ativa desnuda, ou seja, dos *obstáculos antepostos* aos dois processos acima citados. Assim, as comunidades devem ser definidas primordialmente em têrmos de sua geometria, ou melhor, de sua estrutura espacial. Quanto mais diversificada ou complexa fôr a estrutura, maior será seu efeito modificador em relação àquêles processos. A diversificação em altura corresponde, na verdade, à superposição de unidades estruturais simples, onde a razão da necessidade de serem distinguidas na análise, cada uma destas unidades ou estratos.

Biològicamente a *comunidade* é um complexo resultante de uma combinação definida de populações, cujas características ecológicas são suscetíveis de se associarem.

O reconhecimento imediato no campo dêstes complexos estruturais, òbviamente deverá realizar-se por seu aspecto externo ou *fisionomia,* donde a ênfase que deve ser dada, nas descrições das comunidades, à fisionomia. A *designação,* por essas razões, não deve seguir uma regra rígida, dando-se o nome que mais convier para sua distinção (fisionômica ou estrutural) das demais.

Entende-se por *dominante verdadeiro* a população, de nível específico ou ecotípico, que, pela sua área de cobertura, pelo volume ocupado (aéreo ou subterrâneo) ou comportamento fisiológico (teletoxidês, etc.) controle ou ocupe efetivamente o ambiente.

O *codominante* (ou codominantes) é a população que exerce conjuntamente com o dominante verdadeiro, o contrôle ou ocupação efetiva do ambiente, ainda que com uma intensidade de menor valor. Enquanto que o *dominante fisionômico* é aquela, que por razões diversas, empresta à comunidade uma fisionomia especial, diferente da população efetivamente dominante.

A definição de comunidade aqui apresentada, é uma síntese das idéias e conceitos expostos nos artigos (em preparação) anteriormente citados, não cabendo, no âmbito dêste trabalho, maior discussão em tôrno do assunto.

Cobertura — (Cover nas tabelas) — A cobertura, calculada independentemente para cada estrato, expressa, em percentagem, a área do substrato efetivamente protegida da radiação solar pela massa foliar, supondo-se o sol no zenite. Donde, o estrato superior poder ter um grau de cobertura de 80% e o inferior de 40%, e vice-versa.

Uma cobertura dada, por exemplo 50%, tanto pode estar igualmente distribuída através de tôda a área, isto é, os indivíduos apresentarem-se igualmente espaçados, como estar condensada em um determinado ponto, daí a razão de nas descrições referir-se explìcitamente à disposição da cobertura.

Abundância relativa (Rel. Abun. nas tabelas) — Expressa, através de uma escala empírica, o número de manifestações epígeas de uma dada espécie em relação às demais componentes da comunidade, sem levar em consideração a estratificação. Foi utilizada a escala: grau + = apenas presente; grau 1 = espécie rara na comunidade; grau 2 = espécie comum na comunidade; grau 3 = espécie muito comum na comunidade; grau 4 = espécie

abundante na comunidade; grau 5 = espécie muito abundante na comunidade.

Manifestação epígea — As apreciações dos graus de cobertura e abundância relativa, foram realizadas em função das manifestações epígeas, isto é, partes individualizadas do sistema aéreo situadas acima da superfície do terreno, ainda que, subterrâneamente possam estar ligadas entre si por meio do rizoma ou mesmo constituirem ramos de um indivíduo soterrado. Desta forma, contorna-se a dificuldade de determinar o que é ou não indivíduo, obtendo-se ao mesmo tempo o dado procurado, que é a cobertura do substrato pela massa verde.

Forma biológica e forma foliar — A discriminação das formas biológicas e do tamanho das fôlhas segue o proposto por RAUNKIAER, e posteriormente, modificado por diferentes autores (Raunkiaer 1934; Braun-Blanquet, 1932).

Fórmula estrutural — O sistema adotado é o de DANSEREAU (1951), mudado, na parte referente à forma e tamanho de fôlha, do modo que se segue:

Forma da fôlha	Tamanho da fôlha
n acicular	1 leptófila
g graminóide	2 nanófila
h larga	3 micrófila
v composta	4 mesófila
q talóide	5 macrófila
	6 megáfila

Estratificação — Para a enumeração dos estratos, chamou-se nas tabelas, de (1) ao estrato mais próximo do chão, de (2) ao imediatamente superior e assim por diante.

Dados de solo — Nas tabelas de características físicas e químicas dos solos, as abreviaturas têm o seguinte significado:

>2 mm — grãos de diâmetro maior que 2 mm.

2-1 mm — grãos de diâmetro compreendido entre 2 e 1 mm, inclusive os com diâmetro de 2 mm.

≦1 mm — grãos com diâmetro menor ou igual a 1 mm.

Roots — fragmentos de raízes presentes na amostra.

S. Mat. — solid matter — fase sólida do solo, expressa em % de volume.

Poros. — porosity — volume de poros, expresso em % de volume.

M. Water — momentaneous water — água presente no solo por ocasião da coleta da amostra, expressa em % de volume.

W. Table — water table — nível freático expresso em metros de profundidade a partir da superfície do solo.

Cl^-/ppm — chlorides — cloretos expressos em partes por milhão; determinados por titulagem por meio de nitrato de prata N/10, utilizando-se como indicador o cromato de potássio.

Org. Matter — organic matter — conteúdo, expresso em % de pêso, de matéria orgânica humificada e matéria orgânica não decomposta, determinado por oxidação através de permanganato de potássio.

CO^-_3 — carbonates — conteúdo de carbonatos; expresso em % de pêso e determinado por gasometria, através de ácido clorídrico concentrado.

IV — DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES

1 — COMUNIDADE SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO

CARACTERIZAÇÃO

Fisionomia — Graminóide ereta, con-

tínua, aberta, uniestratal e uniespecífica. As fôlhas, lineares e rígidas, de côr verde-amarelada, dispõem-se dìsticamente a partir de cêrca de 8 cm acima da superfície do solo, de tal forma, que o conjunto apresenta o aspecto de uma pequena espiga comprimida.

Fórmula estrutural — H m e g x

Documentação — Tabela 1; figuras 2 e 3.

Forma e tamanho da área ocupada — A comunidade ocorre sob a forma de faixas mais ou menos longas, de limites irregulares, variando sua largura entre 4 e 50 metros.

Agressividade — Em virtude da grande velocidade de crescimento e alta capacidade de ramificação do rizoma, a espécie ocupa, rápida e densamente, o habitat disponível.

ESTRATO SUPERIOR

Caracterização

Dominante verdadeiro — *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro

Dominante fisionômico — O mesmo

Codominante — Nenhum

Altura — De 10 a 20 cm

Cobertura total — De 5 a 40%

Disposição da cobertura — Manifestações epígeas isoladas e distanciadas entre si.

Fisionomia — A mesma da comuniade.

Dominante verdadeiro

Nome — *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. — Gramineae

Sinônimos — *Sporobolus pungens* Kunt.; *Vilfa virginica* Beuv. in Martius Fl. Brasiliensis; (?) *Sporobolus robustus* Kunt. segundo Boughey (1957).

Nome vulgar — Grama da praia

Ecotipo — O *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. é representado nas restingas do Estado do Rio de Janeiro e do Estado da Guanabara por, no mínimo, quatro ecotipos. Um dêles ocorre na parte superior do "backshore", os demais, às margens das lagunas costeiras, terrenos rochosos junto ao mar e em ambientes ruderais. Sua discriminação morfológica será objeto de um artigo posterior, quando obtidos os resultados experimentais. Ocorrem, provàvelmente, outros ecotipos, ainda não assinalados por deficiência de exploração.

A comunidade aqui descrita é a constituída pelo ecotipo psamofítico costeiro.

A existência de ecotipos em *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. já foi assinalada por Boughey (1954, 1957) para a Costa do Ouro, que reconheceu um ecotipo para a praia e outro para a margem das lagoas costeiras. Êste mais robusto, mais ereto e formando comunidades mais densas do que aquêle. A opinião do autor acima citado, é de que a espécie *Sporobolus robustus* Kunt. seja, provàvelmente, um ecotipo de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt.

Forma biológica — Geófita rizomatosa.

Forma fisionômica — Graminóide, ereta, corimbóide, comprimida.

Sistema aéreo — Fôlha mais ou menos rígida, com margens enroladas, linear, acuminada, verde-amarelada, amplexicaule e com bainha glabra, provida de nervuras que são mais pronunciadas que no limbo. As fôlhas, dísticas, originadas de nós congestos, condensam-se a partir de 8 cm do solo.

A disposição dística e o congestionamento das fôlhas, dão ao conjunto um aspecto de espiga comprimida. Êstes conjuntos não apresentam uma orientação determinada, ora fazendo face à direção do vento principal, ora se dispondo paralelamente.

Os côlmos, de côr palha-brilhante, atingem alturas entre 10 e 20 cm em média. A metade inferior dos côlmos, de nós



distanciados, ao contrário da metade superior, na qual são congestos, apresenta-se normalmente, recoberta por escamas que envolvem completamente o entrenó.

Sistema subterrâneo — O rizoma, subterrâneo, longo, de diâmetro menor que 0,5 cm, de côr amarelada ou róseo-claro, é ornado por escamas inseridas nos nós, distanciados, em geral, de 5 cm. Providos de brôtos terminais rígidos e pontiagudos, orientam-se, sobretudo, paralelamente ao mar, caminhando à uma profundidade média de 10 a 20 cm.

As emissões aéreas se originam comumente em nós consecutivos, podendo no entanto, ocorrer em nós distanciados.

As raízes, fasciculadas, filiformes, multiramificadas, originam-se de nós consecutivos, atingindo no máximo 50 cm de profundidade.

Composição florística

Ocasionalmente, ocorre neste estrato *Panicum racemosum* Spreng.

ESTRATOS MÉDIO E INFERIOR

Apesar de uniestratal, ocorrem, ocasionalmente, na comunidade, indivíduos isolados de *Remirea maritima* Aubl., *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso, *Alternanthera maritima* St. Hil., *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., *Euphorbia thymifolia* L. e de *Mollugo verticillata* L., que se situam nos níveis inferiores.

SUBSTRATO

Nível freático — Encontra-se acêrca de 1,20 a 3,50 metros de profundidade.

Características físicas

Côr — variando, de acôrdo com o teor de matéria orgânica, de cinzento-esbranquiçada a cinzento-escura.

Superfície — relativamente rica em matéria orgânica humificada, e também, em não decomposta já finamente fracionada e mesclada aos grânulos de areia.

Textura — areia fina, de grânulos menores que 1 mm, cujo teor adicionado ao de matéria orgânica é cêrca de 100%.

Estrutura — granular fina

Compacidade — pouco fôfo

Cimentação — não cimentado

Plasticidade — sôlta, sem plasticidade e nenhuma adesividade.

Porosidade — vide Tabela n.° 1

Drenagem — a penetração das águas de chuva faz-se ràpidamente, não ficando água empoçada na superfície. O "runoff" aparente é mínimo.

Características químicas — Vide Tabela n.° 1.

FATÔRES INFLUENCIADORES

Os fatôres mesológicos de influência mais frisante são de origem marinha, eólea e pluvial. Por ocasião das tempestades, ocorre, ou ablação violenta de grandes massas do substrato que deixa o sistema subterrâneo da comunidade a descoberto, ou afogamento, pela deposição de lençóis sucessivos de sedimento. Nas tempestades menos violentas, associadas a marés altas, é ela inundada ocasionalmente por água salgada, que traz consigo sedimentos finos e detritos orgânicos. Um outro fator de origem marinha, de grande importância, é o salsugem, que se deposita nas fôlhas, seja por impacto direto, seja por sedimentação lenta.

O vento, dependendo de sua intensidade e constância, retira as camadas superficiais do substrato, ou então, deposita montículos de areia em tôrno dos côlmos, acumulação esta sempre de pequeno volume.

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
202	0,00	0,00	99,26	0,74	53,84	46,16	3,20
203	0,00	0,00	99,79	0,21	51,32	48,68	5,20
4	0,00	0,09	99,91	0,00	57,28	42,72	2,25
7	0,00	0,00	100,00	0,00	—	—	—
8	0,00	0,00	100,00	0,00	71,63	28,37	5,30

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% weight	% weight
202	—	6,80	8	0,370	1,004
203	—	5,83	6	0,425	1,208
4	2,10	6,65	10	0,331	1,340
7	3,50	6,30	14	0,635	0,620
8	3,50	5,90	12	1,458	0,663

Tabela 1 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.º 1**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 1** (*)

A influência da chuva faz-se sentir, sobretudo, na compactação do solo e no deslocamento das partículas superficiais, através do choque direto da gôta de água.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

A estrutura da comunidade tem papel importante na modificação das condições do vento junto ao solo. A mudança brusca de um côlmo simples para uma espiga comprimida mais ou menos densa e em leque, a altura dos indivíduos, bem como a rigidez do conjunto, modificam, não só a velocidade do vento, mas sobretudo, provocam um maior turbilhonamento, aumentando conseqüentemente, a convecção dinâmica. O vento ao encontrar a comunidade passa a ter duas camadas bem diferentes. Uma, ao nível dos côlmos, em que o turbilhonamento é pequeno, e outra, ao nível das fôlhas, em que a convecção dinâmica é bastante elevada. Esta superposição de camadas de ar de diferentes velocidades e comportamento, reduz, não só o poder de erosão, mas também provoca uma maior deposição das partículas carregadas. Estas mesmas condições vão determinar, outrossim, uma estratificação termal especial, em que ocorre uma camada de ar mais frio ao nível das fôlhas. O maior turbilhonamento nesta zona, determina também, uma maior difusão do vapor d'água emitido pelo solo e pelas plantas, aumentando assim a transpiração dos componentes da comunidade. O aumento das possibilidades de transpiração, determinadas pela

(*) Na 4.ª coluna das tabelas 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17 e 18 leia-se ≤ 1 ao invés de ≥ 1.
In the 4th. column of tables 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17 and 18 must be read ≤ 1 instead of ≥ 1.

morfologia da planta e a estrutura da comunidade, é contrabalançado pelo enrolamento das fôlhas.

A baixa cobertura da comunidade, derivada da morfologia da parte foliar do dominante, a qual cobre o solo apenas segundo uma linha, cuja largura não é mais do que 3 mm, não impede que o substrato da comunidade receba o impacto direto das gôtas de chuva. Conseqüentemente, a erosão superficial e a lixiviação, processam-se da mesma forma que em um terreno desnudo.

Como a deposição de salsugem é inversamente proporcional à área exposta, ou seja, é tanto maior quanto menor e mais irregular fôr a superfície (Boyce, 1954), a forma subulada das fôlhas, seu pequeno diâmetro e sua disposição, determinam seja a comunidade, uma boa capturadora de salsugem, o qual é lavado e carregado para o solo, pelas chuvas. O ecotipo constituinte desta comunidade foi provàvelmente segregado da população original por efeito do salsugem.

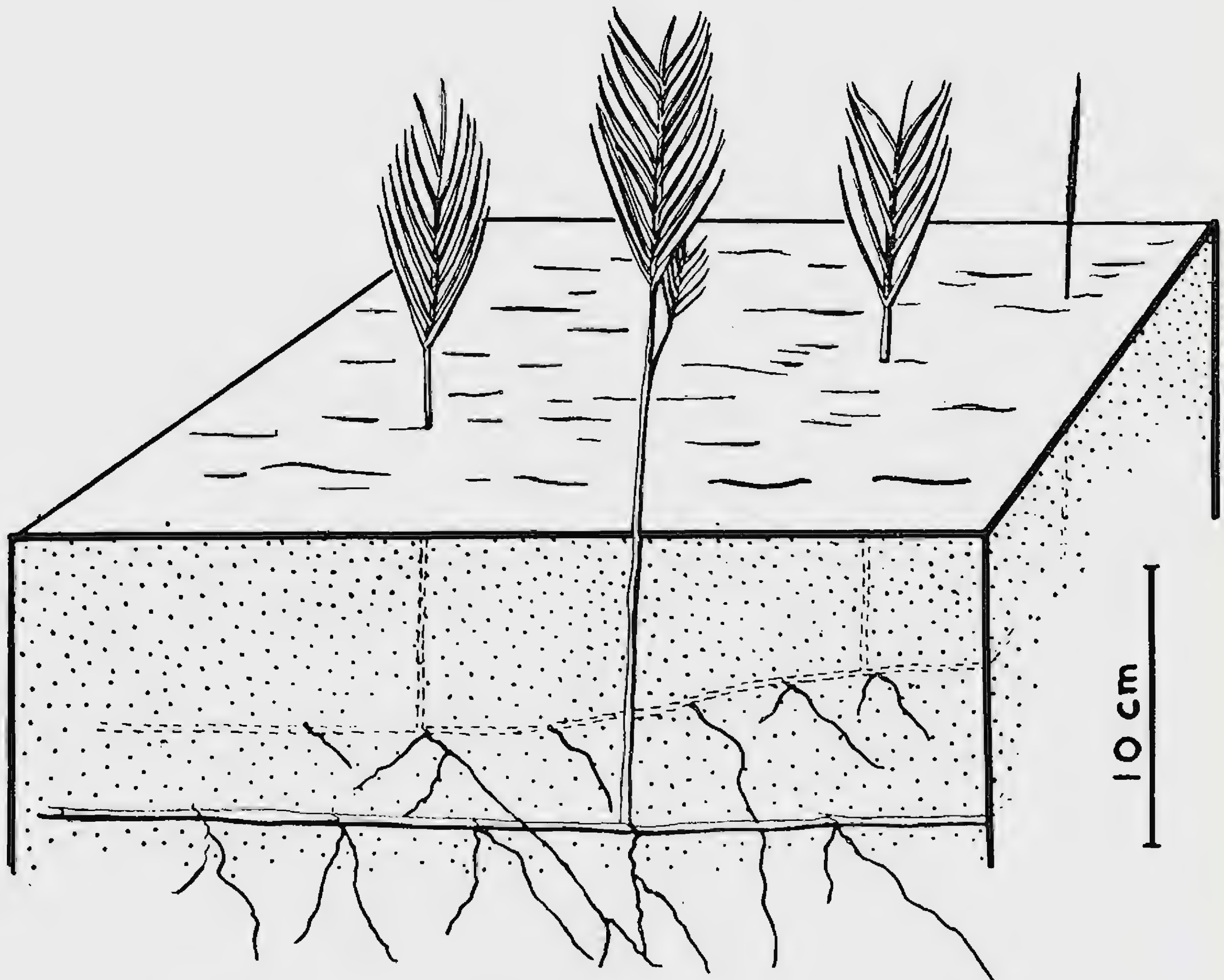


Figura 2 — Estrutura esquematizada da **Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro**
Schematized structure of **Sporobolus virginicus coastal ecotype community**

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Comunidade muito comum em todo o território estudado.

OUTRAS OCORRÊNCIAS

Apesar de citado para os mais diversos habitats pelos vários autores, nenhum, à exceção de BOUGHEY (1957), reconheceu a existência de ecotipos em *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. Alguns dêstes ecotipos são provàvelmente considerados como espécies distintas devido à grande diferenciação morfológica, como é o caso de *Sporobolus robustus* Kunt. (segundo Boughey, 1957) e de *Sporobolus pungens* Kunt. (segundo Hutchinson & Daziel, in Trochain, 1940).

É citado para o Senegal, por TROCHAIN (1950), como componente da "associação" de *Paspalum vaginatum* Swartz. das margens das lagunas e como constituindo grupamentos puros nos manguesais. Para as praias arenosas marinhas, brejos e também manguesais, TROCHAIN, assinala *Sporobolus robustus* Kunt. que diz ser menos aquático que *S. virginicus* (L.) Kunt.



Figura 3 — **Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro**
Sporobolus virginicus coastal ecotype community

Ainda para a África é citado: por SCHNELL (1952) como componente da "associação" *Ipomoetum pes-caprae* das praias arenosas, e associado a *Sesuvium portula-*

castrum L. como ocorrendo nos terrenos pedregosos e rochosos; por TADROS (1958) que descreve a "associação" *Junceto-Schoenetum*, constituída por duas "sub-associações", uma das quais de *S. pungens* Kunt., que habita os alagados marinhos arenosos, especialmente quando há uma acumulação adjacente de areia calcária; por LEBRUN (1954), para o Congo Belga, como constituinte dos dois grupamentos descritos para as praias arenosas — grupamento de *Ipomoea pes-caprae* L. Roth. e grupamento de *Alternanthera maritima* var. *africana* (autor da variedade não assinalado por LEBRUN). Êste último autor cita ainda *S. robustus* Kunt., como componente de grupamentos semiaquáticos halófitos, ao passo que *S. virginicus* (L.) Kunt. é das praias arenosas marinhas. Acrescenta ainda, que no Senegal, o *S. virginicus* (L.) Kunt. é substituído por *S. spicatus* Kunt., onde toma parte na formação do grupamento *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. — *Sporobolus spicatus* Kunt., descrito por TROCHAIN (1940).

BOUGHEY (1957) assinala o *S. virginicus* (L.) Kunt. como o principal pioneiro das praias arenosas da Costa do Ouro, encontrando-se também, misturado à *S. robustus* Kunt. nas margens das lagunas costeiras. Como já foi dito antes, BOUGHEY, considera *S. robustus* Kunt. como um dos ecotipos de *S. virginicus* (L.) Kunt.

Para as praias arenosas das ilhas Bahamas é indicado por COKER (in Trochain, 1940) como constituinte da "associação" de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth., o mesmo ocorrendo na Jamaica, conforme o referido por ASPREY (1953), onde é importante fixador das areias vivas. STEHLÉ (1935) cita-o como elemento florístico da "associação" *Melanthera deltoidea* L. C. Rich. — *Lippia nodiflora* L. (Michx.) situada, em geral, de 20 a 60 metros distante do mar, na ilha de Guadeloupe. Esta "associação" é protegida do impacto direto do vento pela "associação" de *Coccoloba uvifera* (L.) Jacq., que lhe vem logo à frente. Nas praias do Estado do Rio de Janeiro, o *S. virginicus* (L.) Kunt., em geral, vem na vanguarda da vegetação, sem proteção de qualquer espécie contra a ação dos ventos carregados de salsugem.

LINDEMAN (1953), que considera a vegetação das praias arenosas do Suriname como constituindo uma única "associação" — *Ipomoeeto Canavalietum americanum* — indica o *S. virginicus* (L.) Kunt. como ocorrendo não só nesta "associação" mas também nos brejos e alagados argilo-salinos.

LASSER & VARESCHI (1957) em seus estudos sôbre a vegetação das dunas de Coro, na Venezuela, encontraram o *S. virginicus* (L.) Kunt. formando comunidades puras, isto é, uniestratais e uniespecíficas. Excepcionalmente, ocorrem no interior desta comunidade, ilhas de *Tournefortia gnaphalodes* R. Br. Segundo aquêles autores trata-se de um mosaico de duas comunidades, cada uma delas uniespecífica.

2 — COMUNIDADE SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — REMIREA MARITIMA

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x

Documentação — Tabelas 2 e 3; figura 4.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, contínua, aberta, de porte ereto, aspecto rígido e xeromórfico. A sua estrutura corresponde à superposição das estruturas da *Comunidade Remirea maritima* (Com. n.º 10) e da *Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro* (Com. n.º 1), apresentando-se no entanto mais densa e compacta que cada uma isoladamente.

É dominante, o *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, que se apresenta em geral com abundância relativa de grau 4 e altura máxima de 15 cm. *Remirea maritima* Aubl. que ocupa o estrato inferior, tem 8 cm de altura máxima e abundância relativa oscilando entre 2 e 4 (vide Tabela n.° 2).

Apesar do volume da parte aérea de *Remirea maritima* Aubl. não corresponder ao volume de seu sistema subterrâneo, isto é, é sempre menor, devido ao fato de

Sample	Stratum nº 1				Stratum nº 2			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
104	10	4	10	8	15	4	15	8
231	15	2	10	5	35	4	15	10

Tabela 2 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.° 2**
Structural characteristics of **Community n. 2.**

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
104	0,00	0,00	99,90	0,10	54,51	45,49	—
231	0,00	0,00	—	—	57,04	42,96	3,20
231a	0,00	0,00	—	—	—	—	—
15	0,00	0,00	99,61	0,39	54,45	45,55	3,45
16	0,00	0,00	99,07	0,93	49,04	50,96	5,40
17	0,00	0,00	98,86	1,14	49,48	50,52	7,85

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% weight	% weight
104	1,10	6,50	6	0,317	1,260
231	2,95	7,90	15	0,340	2,674
231a	—	5,65	—	2,022	1,176
15	1,15	5,73	15	1,039	0,971
16	1,15	5,95	4	0,858	0,805
17	1,20	5,10	21	1,005	0,789

Tabela 3 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 2.** A amostragem 231a foi feita ao nível freatico
Physical and chemical characteristics of **Community n.° 2.** The sample n. 231a was taken at the water table level

que as emissões aéreas se fazem a grandes intervalos de nós, a dominância não só fisionômica mas também verdadeira, cabe aqui ao *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro. Nesta espécie, pelo contrário, as emissões ocorrem geralmente a partir de nós consecutivos. Assim, quando a abundância relativa de *Remirea maritima* Aubl. fôr igual ou maior que a do *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, a dominância verdadeira caberá à primeira citada.

A cobertura total da comunidade atinge 50%, sendo portanto maior do que as assinaladas para as comunidades uniespecíficas.

Quanto ao sistema subterrâneo, também apresenta-se com dois estratos, um de 10 a 20 cm de profundidade correspondente a *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro e outro de 5 a 10 cm ocupado por *Remirea maritima* Aubl.

Esporàdicamente, são encontrados indivíduos isolados de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., *Alternanthera maritima* St. Hil., *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso e *Euphorbia thymifolia* L.

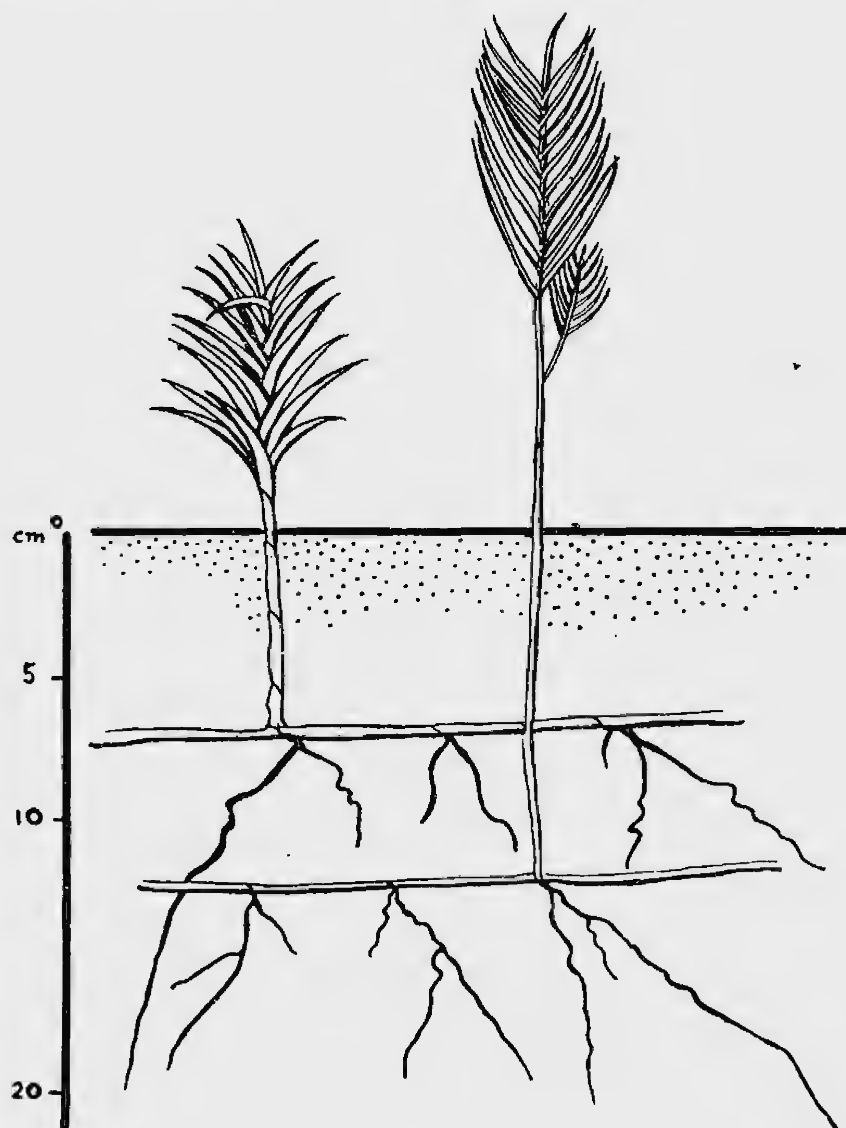


Figura 4 — Perfil esquematizado da **Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro-Remirea maritima**

Schematic profile of **Sporobolus virginicus** coastal **ecotype — Remirea maritima community**

O solo, nas amostras analisadas, apresentava côr variando de cinzento-pardacento a cinzento-escuro. O nível freático situa-se entre 1 e 3 metros de profundidade.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

Como resultado da superposição de duas diferentes estruturas, observam-se colmos áfilos terminados por espigas comprimidas, intercalados à emissões foliosas logo acima do solo. Por outro lado, o grau de cobertura nesta comunidade é mais alto do que nas comunidades uniespecíficas (Com. n.° 1 e 10).

Assim, os efeitos condicionadores do meio, verificados naquelas comunidades, ficam bastante modificados, afetando não só a ação do vento no transporte e deposição da areia ao redor das emissões, mas também a da chuva, quanto à erosão, compactação e lixiviação.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Muito comum em todo o território estudado.

2a — FACIES REMIREA MARITIMA — SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x

Documentação — Tabelas 4 e 5.

CARACTERIZAÇÃO

Grupamento que difere do anteriormente descrito quanto à dominância, a qual é exercida por *Remirea maritima* Aubl., ainda que ocupante de um estrato inferior. Nas amostras examinadas, *Remirea maritima* Aubl. apresentou-se sempre com grau de cobertura maior do que *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro (vide Tabela n.° 4). Como o volume do sistema subterrâneo de *Remirea maritima* Aubl. é em média cinco vêzes maior do que o volume de sua parte aérea e, em *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt ecotipo costeiro, pelo contrário, os volumes equivalem-se, teremos que, quando os graus de cobertura das duas espécies forem idênticos, o sistema subterrâneo de uma das espécies será cinco vêzes maior do que o da outra. Neste facies, portanto, além de *Remirea maritima* Aubl. apresentar-se com um sistema aéreo mais volumoso, seu sistema subterrâneo é muitas vêzes maior que o de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro. Verifica-se, em conseqüência, sua dominância verdadeira, quer quanto à parte aérea, quer quanto à parte subterrânea, apesar de situar-se em um estrato inferior. Esta dominância ressalta, ainda mais, se levarmos em consideração que será *Remirea maritima* Aubl. que condicionará, não só o microclima junto ao solo, mas sobretudo, as condições físico-químicas no interior do

Sample	Stratum nº 1				Stratum nº 2			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
262	40	4	10	10	20	3	15	15

Tabela 4 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.° 2a**
Structural characteristics of **Community n. 2a**

substrato (movimentação de sais, introdução de matéria orgânica, compactação, orientação da água de percolação, etc.).

Êste grupamento, foi classificado como facies, por parecer ser êle, uma etapa na evolução normal da comunidade anteriormente descrita (Com. n.° 2), ou então uma inversão de dominância, devida a microcondições edáficas especiais pouco diferentes das da Com. n.° 2, que prevaleciam no momento da ocupação da área pelas duas espécies.

Ocasionalmente, são encontrados no seu interior indivíduos isolados de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.

3 — COMUNIDADE SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — IPOMOEA ACETOSAEFOLIA

Fórmula estrutural — H m e g x — H l e h 3 x

Documentação — Tabelas 6 e 7.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, aberta, contínua, de fisionomia e estrutura semelhante à da *Comunidade Sporobolus virginicus* ecotipo costeiro (Com. n.° 1), alterada pela presença de mais um estrato. Êste, rasteiro e de habitus diferente, deixa bastan-

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	>2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
262	0,04	1,18	98,76	0,02	66,84	33,16	5,30

Sample	W.Table	pH	Cl⁻	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% weight	% weight
262	3,75	8,03	5	0,880	1,169

Tabela 5 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 2a**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 2a**

O solo, é superficialmente de côr cinzento-pardacenta. O nível freático, situa-se a uma profundidade entre 3,50 e 4 metros.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Êste facies é pouco comum no território percorrido, encontrando-se com maior freqüência na Praia do Iriri, Rio das Ostras, Município de Casemiro de Abreu.

te em evidência o superior, que tem uma altura entre 8 e 15 cm. Visto de longe, o conjunto dá a impressão de tratar-se de uma comunidade pura de *S. virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro com o substrato coberto de fôlhas mortas. O *S. virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro apresenta-se normalmente com uma abundância relativa grau 5, enquanto que a de *I. acetosaefolia* Roem. et Schult. é da ordem de 4 (vide Tab. n.° 6).

Como esta comunidade é constituída pela superposição das estruturas típicas da *Comunidade Sporobolus virginicus* ecotipo costeiro (Com. n.° 1) e da *Comunidade Ipomoea acetosaefolia* (Com. n.° 12), conseqüentemente, somam-se os efeitos condicionadores de microclima e evolução do solo daquelas comunidades. Dentre os aspectos microclimáticos, o mais importante é o aumento da turbulência do vento junto ao solo, provocada pelo aumento de rugosidade da superfície, causada pela posição das fôlhas de *I. acetosaefolia* Roem. et Schult. (vide descrição da Com. n.° 12). Em relação à evolução do solo, a presença do estrato inferior determina uma redução acentuada no processo de lixiviação vertical, a par da limitação do efeito compactador e ao mesmo tempo removedor, das gôtas de chuva.

Sample	Stratum nº 1				Stratum nº 2			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
117	15	4	2	1	15	5	15	8
118	15	4	2	1	15	5	15	8

Tabela 6 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.° 3**
Structural characteristics of **Community n. 3**

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≧ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
117	0,00	0,00	99,71	0,29	57,07	42,93	7,20
118	0,00	0,00	99,76	0,24	54,92	45,08	3,85

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% weight	% weight
117	0,90	6,27	11	0,361	1,192
118	2,08	6,35	19	0,342	1,172

Tabela 7 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 3**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 3**

Ocasionalmente, são encontrados no interior desta comunidade, indivíduos isolados de *Panicum racemosum* Spreng., *Mollugo verticillata* L. e *Remirea maritima* Aubl.

O solo sílico-arenoso, é de côr cinzenta, situando-se o nível freático a uma profundidade que varia entre 0,90 e 2,50 metros.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Comunidade comum na Praia do Pontal, Cabo Frio, porém pouco freqüente no restante do território estudado.

4 — COMUNIDADE SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — REMIREA MARITIMA — IPOMOEA ACETOSAEFOLIA

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x — H l e h 3 x

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, aberta, contínua, cuja estrutura difere da característica da *Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro — Remirea maritima* (Com. n.° 2), pela adição de um estrato rasteiro, latifoliado, constituído por *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. Adiciona-se assim, à estrutura daquela comunidade à da *Comunidade Ipomoea acetosaefolia* (Com. n.° 12) e, portanto, os seus efeitos condicionadores mesológicos.

A área de solo coberta por esta comunidade já é relativamente alta, cêrca de 60%, devida não só à presença de mais um estrato, mas sobretudo pelo tipo de disposição das fôlhas de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco comum na área estudada, sendo freqüente, no entanto, em Sernambetiba, Estado da Guanabara.

5 — COMUNIDADE SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — REMIREA MARITIMA — STENOTAPHRUM SECUNDATUM ECOTIPO ADPRESSO

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x — H l e g x

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade de fisionomia graminóide, aberta, contínua, diferindo da comunidade anteriormente descrita (Com. n.° 4) quanto à estrutura, pelo estrato inferior, que é aqui, graminóide, relativamente latifoliado (fôlhas com de 0,5 a 1,0 cm de largura) e adpresso. Enquanto que naquela, o estrato inferior é constituído por fôlhas esparsas isoladas, apresenta-se êle aqui sob a forma de faixas contínuas, com mais ou menos de 5 a 6 cm de largura.

O conjunto de rizomas superficiais e fôlhas adpressas constitui um entrelaçado, através do qual ocorrem as projeções verticais de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro e *Remirea maritima* Aubl. Corresponde a êste estrato, 40% do total de 60 a 65% recoberto pela comunidade. Graças a êste manto entrelaçado e bem enraizado, ocorre uma grande fixação de areia transportada pelo vento. É esta fixação mais efetiva aqui, do que na comunidade uniespecífica de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso (Com. n.° 15). Isto deve-se à presença dos estratos superiores ,que aumentam através de sua estrutura, o turbilhonamento do ar, causado pela alta rugosidade do tapête de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso.

Além de modificar as características microclimáticas (temperatura, umidade e circulação de ar) junto ao solo, típicas da *Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro — Remirea maritima,* êste estrato inferior em tapête, não só evita o aquecimento excessivo do solo, mas também diminui a velocidade e prolonga o tempo de lixiviação. Por outro lado, protege a superfície do solo contra o embate direto da chuva.

A alta densidade e congestionamento foliar, provocam um rápido enriquecimento da superfície do solo em matéria orgânica, dificilmente levada pelo vento devido ao emaranhado de rizomas.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Comunidade pouco comum, ocorrendo com maior freqüência em Sernambetiba, Estado da Guanabara.

6 — COMUNIDADE PANICUM RACEMOSUM

CARACTERIZAÇÃO

Fisionomia — Comunidade de habitus graminóide, ondulante, aberta, contínua, uniestratal e uniespecífica. As fôlhas lineares com as extremidades recurvadas, de côr verde-amarelada, individualizam-se a 10 cm da superfície do solo. Até esta altura, suas bainhas formam um pseudocaule.

Fórmula estrutural — H m e g x

Documentação — Tabela 8; figuras 5 e 6.

Forma e tamanho da área ocupada — A comunidade ocorre em faixas de limites retilíneos, com larguras variando entre 10 e 50 metros. Estas faixas podem alcançar comprimentos de alguns quilômetros.

Agressividade — Alta agressividade, ocupando ràpidamente a área disponível através de grande emissão de riozomas.

ESTRATO SUPERIOR

Caracterização

Dominante verdadeiro — *Panicum racemosum* Spreng.

Dominante fisionômico — O mesmo

Codominante — Nenhum

Altura — De 20 a 40 cm

Cobertura total — De 10 a 30%

Disposição da cobertura — Emissões aéreas isoladas

Fisionomia — A mesma da comunidade.

Dominante verdadeiro

Nome — Panicum racemosum Spreng. — Gramineae

Sinônimo — *Panicum reptans* Kunt. — in Martius Fl. Brasiliensis

Nome vulgar — Capim da areia

Forma biológica — Geófita rizomatosa

Forma fisionômica — Graminóide ondulante, com extremidades foliares recurvadas para baixo.

Sistema aéreo — Fôlha linear, de margens enroladas, com cêrca de 30 cm de comprimento por 0,4 cm de largura na parte basal, estreitando-se para o ápice, esclerófila, com extremidades recurvadas e de côr verde amarelada. As bainhas das fôlhas se superpõem de modo a formarem um pseudo-caule, de cêrca de 10 cm de altura. Em geral, na parte anterior da comunidade, êles se encontram soterrados pela areia. Desta altura em diante, é que os limbos se individualizam, permitindo, assim, uma ampla circulação de ar acima do solo, até a uma altura de cêrca de 10 cm. A lígula é constituída por uma porção de pêlos macios e mais claros que a fôlha.

A estrutura desta comunidade é bastante semelhante à das constituídas por *Ammophila breviligulata* Fern. ou *Elymus canadensis* L., características das praias atlânticas norte-americanas.

Sistema subterrâneo — Rizoma subterrâneo, alongado, com diâmetro de quase 1 cm, protegido por escamas de côr paleácea, com entrenós maiores que 5 cm. O rizoma que se dispõe horizontalmente, forma uma rêde intrincada e densa, a uma profundidade média de 10 a 20 cm, indo, no máximo, até 1 metro (Oliveira e Silva, 1955). Orienta-se indiferentemente, ora paralelo, ora perpendicularmente ao mar.

As emissões aéreas originam-se, via de regra, a intervalos de 2 a 3 entrenós,

enquanto que as emissões radiculares, muito finas e ramificadas, não se formam em todos os nós, atingindo uma profundidade máxima de 1,5 m.

Composição florística

Algumas vêzes ocorre, neste estrato, *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro.

ESTRATOS MÉDIO E INFERIOR

Apesar de uniestratal, são encontrados ocasionalmente na comunidade, indivíduos isolados de *Remirea maritima* Aubl., raramente, *Mollugo verticillata* L. e *Philoxerus portulacoides* St. Hil.

SUBSTRATO

Nível freático — Situa-se a uma profundidade que varia entre 2,20 e 3,20 m.

Características físicas

Côr — cinzento-esbranquiçada

Superfície — traços de matéria orgânica humificada e, também, de matéria orgânica não decomposta finamente dividida, porém identificável a ôlho nu.

Textura — areia fina, constituída por grânulos menores que 1 mm e, também,

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
105	0,00	0,00	99,94	0,06	57,51	42,49	5,20
5	0,00	0,05	99,95	0,00	60,04	39,96	3,50
6	0,00	0,04	99,96	0,00	56,73	43,27	3,50
61	0,00	0,00	99,79	0,21	53,69	46,31	——

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% weight	% weight
105	2,20	6,25	10	0,215	1,144
5	2,60	6,45	10	0,382	0,614
6	3,20	6,30	5	0,264	1,380
61	2,56	6,65	12	0,233	1,052

Tabela 8 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.º 6**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 6**

Ipomoea acetosaefolia Roem. et Schult., *Hybanthus calceolaria* (L.) G.K. Schulze., *Alternanthera maritima* St. Hil. e, mais por grânulos de diâmetro entre 2 e 1 mm, êstes em quantidade muito pequena (vide Tabela 8).

Estrutura — granular fina

Compacidade — pouco fôfo

Cimentação — não cimentado

Plasticidade — sôlta, sem plasticidade e nenhuma adesividade.

Porosidade — vide Tabela 8

Drenagem — rápida penetração da água na superfície, sem possibilidade de inundação pelas chuvas, com "runoff" aparentemente mínimo.

Características químicas — Vide Tabela 8

FATÔRES INFLUENCIADORES

Os fatôres mesológicos que maior influência exercem sôbre a comunidade são de origem marinha, eólea e pluvial. Sofre, assim, a comunidade, por ocasião das marés de tempestade, ablação de grandes massas do substrato, o que determina a formação de grandes rampas, algumas vêzes quase verticais, que deixam o sistema subterrâneo a descoberto.

Ocorre, ainda, por ocasião das grandes marés, uma deposição suave e em lençol, de areia, madeira e detritos orgânicos de origem vegetal e animal, de rápida decomposição. Outro fator de grande influência na comunidade, é a deposição de salsugem sôbre as fôlhas.

A influência do vento se faz sentir, não só na deposição rápida de areia fina e matéria orgânica (não decomposta e hu-



Figura 5 — Estrutura da **Comunidade Panicum racemosum**
Structure of **Panicum racemosum community**

mificada) em montículos ao redor das manifestações epígeas, mas também determina uma erosão superficial em lençol.

Quanto à chuva, esta provoca uma ligeira erosão, através do embate das gôtas, que ocasionam uma compactação da areia e o deslocamento dos grânulos das bordas da cavidade então formada.

ção do vento nos dez primeiros centímetros acima do solo, enquanto que a flexibilidade das fôlhas, incrementando o turbilhonamento, determina uma queda na sua velocidade e, conseqüentemente, a deposição de areia. Quando o grau de cobertura é bastante baixo, formam-se ondulamentos no solo, que acompanham a



Figura 6 — Vista de conjunto da **Comunidade Panicum racemosum**, observando-se o sistema subterrâneo posto a descoberto pela ablação do substrato por ação das vagas
View of **Panicum racemosum community**, showing the subterranean system uncovered by substratum snatching through waves action

direção da curvatura das fôlhas.

Como o grau de cobertura da comunidade é relativamente baixo, representado apenas por estreitas faixas, fica o substrato sujeito ao impacto direto da maior parte das gôtas de chuva.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

A estrutura da comunidade tem importância no contrôle da ação do vento. Os pseudocaules, formados pela justaposição das bainhas, permitem ampla circula-

De grande importância é o salsugem, cuja deposição sendo inversamente proporcional à área exposta (Boyce, 1954), é alta nesta comunidade, uma vez que a área foliar, além de ser pequena, é ainda diminuída pelo enrolamento das margens.

A comunidade não se altera quando a interferência humana é diminuta, desaparecendo no entanto, totalmente, quando submetida a um pisoteio e escavação intensiva, como ocorre quando utilizada para repouso de banhistas. Constitui ela o habitat do lacertílio *Liolaemus lutzae*, endêmico das restingas do Estado da Guanabara.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco freqüente no território estudado, porém muito comum na Praia do Pontal, Cabo Frio e em Sernambetiba, Estado da Guanabara.

OUTRAS OCORRÊNCIAS

No litoral brasileiro, *Panicum racemosum* Spreng. é citado para o Paraná por Bigarella (1946) e para São Paulo por Hueck (1953), que o inclui como elemento florístico da "associação" (segundo conceito daquêle autor) de *Spartina ciliata* Kunth. Entretanto, nas praias examinadas, *P. racemosum* Spreng. forma uma comunidade uniespecífica ou mesmo, aparece associado a outras espécies.

Dansereau (1947) descreve a "associação" *Panicetum reptantis* (= Panicum racemosum Spreng.) para as restingas do Estado da Guanabara. Assinala o autor, como espécies mais comuns da "associação": *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt.

No Uruguai, segundo Legrand (1959), *P. racemosum* Spreng. forma a "associação" *P. racemosum Spreng. — Senecio crassiflorus (Lam.) DC.*, que ocorre na zona II; ora nas pequenas dunas que limitam a praia, ora nas neoformações de dunas fixas das praias do Rio da Prata. Conclui o autor, que não se tratam de plantas exclusivas de uma zona e sim de uma associação típica de acumulações de areia móvel. Assinala, ainda, o *P. racemosum* Spreng. na zona I. Por outro lado, cita *Spartina ciliata* Kunth. para as dunas embrionárias que limitam a praia, portanto já na zona II, mostrando, numa fotografia (prancha V), uma colônia densa de *S. ciliata* Kunth. com os arredores povoados por *P. racemosum* Spreng. e *Calycera crassifolia* (Miers.) Hick.

Hueck (1955), descreve para São Paulo uma "associação" de *Spartina ciliata* Kunth., em cuja composição florística inclui o *P. racemosum* Spreng., sem reconhecer uma "associação" independente de *P. racemosum* Spreng. Por falta de dados, não pode ser feita uma comparação entre o que foi assinalado por Hueck e o descrito por Legrand.

No Rio Grande do Sul, Lindman (1906) cita para as praias arenosas: *Panicum racemosum* Spreng. e *Spartina ciliata* Kunth. Acrescenta, que a estas gramíneas associa-se o *Philoxerus portulacoides* St. Hil.

Germain (1952), assinala para o Lago Tanganika (Congo Belga), o *Panicum repens* L. colonizando as praias úmidas, no limite da zona de influência das marés. Observa o autor, ser êste agrupamento análogo ao de *Panicum reptans* L. (= *P. racemosum* Spreng.) reconhecido por Dansereau (1947). É encontrado tanto ao longo dos cursos d'água, como nos litorais oceânicos, apresentando-se sob a forma de um prado uniestratal. Observa ainda o autor, que duas condições principais caracterizam a ecologia do agrupamento: a) submersão intermitente na maior parte dos casos; b) soterramento periódico pela areia.

7 — COMUNIDADE PANICUM RACEMOSUM — SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x

Documentação — Tabelas 9 e 10.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, aberta, contínua, com dois estratos bem definidos. O superior, com uma altura média de 15 a 30 cm, é ocupado por *Panicum racemosum* Spreng., de porte ereto, flexível e fôlhas recurvadas ondulantes. O inferior, com um porte médio de 8 a 10 cm, é constituído por *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, também ereto, porém rígido, com fôlhas dispostas em leque, não flexíveis e inseridas a cêrca de 10 cm acima do solo. Enquanto que a abundância relativa de *Panicum racemosum* Spreng. é de 4 a 5, a de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro é da ordem de 3 a 5 (vide Tabela n.° 9).

Não se observa aqui, aquêle manto ondulante e suave, característico da *Comunidade Panicum racemosum* (Com. n.° 6) e, nem tampouco, apresenta-se o substrato com os montículos longitudinais decorrentes da deposição da areia na direção do vento dominante. Essas modificações devem-se, por um lado, à mais baixa densidade de *Panicum racemosum* Spreng. e, por outro, à presença do estrato do *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro que, pela sua estrutura, muda as condições de circulação de ar inerentes àquela comunidade.

A comunidade cobre efetivamente cêrca de 30 a 40% do solo; o espaçamento entre os colmos das duas espécies é em geral de 20 cm.

Ocasionalmente são encontrados, no interior da comunidade, indivíduos isolados de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., *Mollugo verticillata* L., *Alternanthera maritima* St. Hil. e *Euphorbia thymifolia* L.

Sample	Stratum nº 1				Stratum nº 2			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
119	10	3	10	5	20	4	35	30
138	20	4	15	10	20	5	25	15
214	10	5	10	8	10	4	35	25

Tabela 9 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.° 7**
Structural characteristics of **Community n. 7**

O solo, superficialmente com côr variando de cinzento-claro a cinzento-esbranquiçado, apresenta-se com pequena quantidade de matéria orgânica visível, humificada e não humificada. O lençol freático, nas amostras analisadas, situava-se em profundidades que iam de 2,40 a 2,67 metros.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Esta comunidade não é freqüente no território estudado, sendo, entretanto, muito comum em Sernambetiba, Estado da Guanabara e na Praia do Pontal, Cabo Frio.

8 — COMUNIDADE PANICUM RACEMOSUM — SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — REMIREA MARITIMA

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x — H m e g x

Documentação — Tabelas 11 e 12.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, aberta, contínua, diferindo estruturalmente da comunidade anteriormente descrita, pela presença de mais um estrato, com altura média de 8 cm. É êste estrato constituído por *Remirea maritima* Aubl. que, pela sua morfologia ereta, com fôlhas dísticas, oblíquas e rígidas, modifica substancialmente a estrutura já descrita para a *Comunidade Panicum racemosum — Sporobolus virginicus ecotipo costeiro*. Conseqüentemente, as condições microclimáticas, sobretudo circulação de ar, no interior da comunidade são bastante mudadas, o mesmo ocorrendo em relação à proteção do substrato ao choque das gôtas de chuva e ao processo de lixiviação.

Nesta comunidade, não se observa o espaço mais ou menos livre, de 8 a 10 cm de espessura a partir do solo, existente na *Comunidade n.º 7*, pois as fôlhas de *Remirea maritima* Aubl. surgem logo acima da superfície do solo (vide Tabela n.º 11).

Esporàdicamente, encontram-se indi-

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≧ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
119	0,00	0,00	99,93	0,07	58,46	41,54	4,00
138	0,00	0,00	99,92	0,08	54,77	45,23	2,90
214	0,08	0,66	99,26	0,00	62,58	37,42	2,90
62	0,00	0,00	99,84	0,16	52,13	47,87	2,85
63	0,00	0,00	99,71	0,29	55,71	44,29	—

Sample	W.Table	pH	$Cl^{=}$	Org.Matter	$CO_3^{=}$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
119	2,44	7,23	18	0,298	1,148
138	—	6,63	17	0,342	1,064
214	—	6,95	5	0,228	1,472
62	2,67	6,40	14	0,227	0,899
63	2,40	6,65	10	0,263	0,759

Tabela 10 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.º 7**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 7**

Sample nº	Stratum nº 1 Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Stratum nº 2 Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
106/7	5	2	10	7	10	3	10	8

Sample nº	Stratum nº 3 Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
106/7	25	4	30	20

Tabela 11 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.° 8**
Structural characteristics of **Community n. 8.**

Sample nº	Grain Size - % Volume > 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	Structure - % Volume S.Mat.	Poros.	M.Water
106	0,00	0,00	99,92	0,08	57,65	42,35	5,30
107	0,00	0,00	99,91	0,09	51,75	48,25	2,25
58	0,00	0,00	99,89	0,11	58,46	41,54	6,00
59	0,00	0,00	99,79	0,21	53,53	46,47	2,90
60	0,00	0,00	99,84	0,16	53,69	46,31	—

Sample nº	W.Table m	pH	Cl^- ppm	Org.Matter % Weight	$CO_3^=$ % Weight
106	3,03	6,33	13	0,082	1,493
107	4,07	6,30	12	0,361	1,556
58	0,66	6,33	11	0,214	0,982
59	1,86	6,05	10	0,227	1,044
60	2,43	6,20	11	0,276	1,115

Tabela 12 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 8**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 8**

víduos isolados de plantas rasteiras e adpressas, como: *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., *Mollugo verticillata* L. e *Euphorbia thymifolia* L.

O solo é normalmente de côr cinzento-parda, situando-se o lençol freático a profundidades que vão de 3 a 4 metros.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Esta comunidade não foi encontrada em todo o território estudado, sendo entretanto muito comum na Praia do Pontal, Cabo Frio e em Sernambetiba, Estado da Guanabara.

9 — COMUNIDADE PANICUM RACEMOSUM — SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO — REMIREA MARITIMA — IPOMOEA ACETOSAEFOLIA

Fórmula estrutural — H m e g x — H m e g x — H m e g x — H l e h 3 x
Documentação — Tabelas 13 e 14.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade de fisionomia graminóide, contínua, de aberta a densa, estruturalmente composta por quatro estratos bem delimitados, sendo que o inferior, em tapête denso, é o que mais concorre para a fisionomia típica. Vista de longe, só se distinguem dois grandes estratos; o superior, ondulante sob a ação do vento e, o junto ao solo, lembrando um gramado.

tendo normalmente uma altura de 10 a 15 cm, constitui o estrato imediato.

A seguir, a uma altura média de 10 cm, situa-se o estrato de *Remirea maritima* Aubl., que, à semelhança dos componentes dos dois estratos superiores, se apresenta com uma abundância relativa de grau 5.

O estrato junto ao solo, com uma altura máxima de 2 cm, é constituído por duas espécies: *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. e *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso. Apesar do dominante fisionômico ser *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso, a dominância verdadeira é exercida por *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.

A estrutura dêsse estrato é a de um tapête denso, constituído pela justaposição

Sample	Stratum nº 1				Stratum nº 2			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
206/7	40	4	2	1	15	3	10	7
211/13	20	5	2	1	10	5	10	10
212	10	3	2	1	10	3	10	10
Sample	**Stratum nº 3**				**Stratum nº 4**			
nº	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm	Cover %	Rel.Abun. class	Max.Height cm	Aver.Height cm
206/7	15	3	10	8	40	5	30	20
211/13	10	5	15	10	30	5	40	35
212	20	5	15	10	15	5	40	30

Tabela 13 — Caracteres estruturais da **Comunidade n.º 9**
Structural characteristics of **Community n. 9**

O estrato superior, com uma altura entre 30 e 40 cm, é constituído por *Panicum racemosum* Spreng. de fôlhas flexíveis, ondulantes e de côr verde-amarelada. Sua estrutura já foi descrita em detalhe, na *Comunidade n.º* 6.

O *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, de porte ereto e rígido,

de duas formas bastante diferentes: (a) — longas faixas de cêrca de 5 cm de largura, de côr verde, densamente foliosas, adpressas e bem enraizadas, que são os rizomas de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso (b) — fôlhas isoladas, de côr verde-claro brilhante, dispostas a intervalos de 10 cm e

apoiadas, ao solo, pela nervura principal (*Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.). Enquanto que a cobertura total da comunidade varia de 30 a 70%, sua cobertura oscila entre 20 e 40%. A proporção entre as abundâncias relativas das duas espécies, é de 3 a 5 para *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. e de 3 para o *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso (vide Tabela n.° 13).

caminham os de *Remirea maritima* Aubl.; entre 10 e 20 cm localizam-se, ligeiramente separados, os de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. e *Panicum racemosum* Spreng.

O solo, sob esta comunidade, é superficialmente de côr cinzento-escura, enquanto que o nível freático situa-se entre 1 e 2 metros de profundidade.

A superposição de estruturas bem di-

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
206	0,00	0,00	99,78	0,22	55,68	44,32	2,90
207	0,00	0,00	99,87	0,13	58,36	41,64	4,60
211	0,00	0,00	99,66	0,34	53,00	47,00	6,50
212	0,00	0,00	99,79	0,21	61,92	38,08	4,90
213	0,00	0,00	99,94	0,06	49,62	50,38	2,70
103	0,00	0,00	99,89	0,11	53,44	46,56	4,80
56	0,00	0,00	99,90	0,10	53,05	46,95	3,55

Sample	W.Table	pH	Cl⁻	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
206	—	6,15	7	0,302	0,948
207	—	6,30	5	0,595	1,252
211	—	6,20	5	0,500	1,156
212	—	6,50	6	0,405	1,156
213	—	6,47	4	0,260	1,148
103	—	5,95	13	0,361	1,200
56	1,15	6,15	2	0,247	0,855

Tabela 14 — Carcterísticas físico-químicas do substrato da Comunidade n.° 9
Physical and chemical characteristics of Community n. 9

Quanto ao sistema subterrâneo, verifica-se também uma estratificação, ainda que não homóloga, da que ocorre no sistema aéreo. Acima da superfície do solo, situam-se os rizomas de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso; entre 5 e 10 cm de profundidade, versas e definidas, dentro de uma altura relativamente baixa (25 a 40 cm), cria condições efetivas na limitação da circulação de ar, da troca de calor e dos efeitos lixiviador e compactador das chuvas. Graças a esta estrutura complexa, a comunidade é bastante eficaz em promover a de-

posição dos grãos de areia carregados pelo vento.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Muito comum na Praia do Pontal, Cabo Frio e Sernambetiba, Estado da Guanabara, não tendo sido assinalada no restante do território estudado.

10 — COMUNIDADE REMIREA MARITIMA

CARACTERIZAÇÃO

Fisionomia — Graminóide ereta, contínua, aberta, uniestratal e uniespecífica. As fôlhas, pequenas, lineares, rígidas, de côr palha-esverdeada e aspecto xeromórfico, inseridas no côlmo sob ângulo agudo, dão ao conjunto o aspecto de uma colônia de plântulas de Araucaria.

Fórmula estrutural — H m e g x

Documentação — Tabela 15; figura 7

Forma e tamanho da área ocupada — A comunidade dispõe-se em manchas de contornos irregulares, ocupando, em geral, áreas de cêrca de 800 m^2.

Agressividade — A comunidade amplia-se com facilidade através do rápido crescimento do rizoma, que ocorre durante o ano todo, à exceção de curta época de repouso durante o inverno. HUECK (1955), estudando o alongamento de 3 rizomas, verificou que durante o mês de setembro, em um período de 23 dias, êles aumentaram seu comprimento de 38 a 46 centímetros.

ESTRATO SUPERIOR

Caracterização

Dominante verdadeiro — *Remirea maritima* Aubl.

Dominante fisionômico — O mesmo

Codominante — Nenhum

Altura — De 7 a 10 cm

Cobertura total — De 15 a 30%

Disposição da cobertura — Manifestações epígeas isoladas e bem distanciadas entre si.

Fisionomia — A mesma da comunidade.

Dominante verdadeiro

Nome — *Remirea maritima* Aubl. — Cyperaceae

Sinônimos — *Remirea distichophylla* Boeck.; *R. pedunculata* R. Br.; *R. rigidissima* Steud.; *R. wightiana* Nees.

Nome vulgar — Barba-de-boi, Pinheirinho-da-praia, Paraturá

Forma biológica — Geófita rizomatosa

Forma fisionômica — Graminóide ereta, lembrando uma plântula de Araucaria.

Sistema aéreo — Fôlhas muito rígidas, lineares, acuminadas, canaliculadas, com de 3 a 4 cm de comprimento por 0,5 cm de largura na parte basal, de côr palha-esverdeada, tomando coloração rósea no ponto de inserção com a bainha. Originam-se de nós congestos a partir de 3 a 5 cm da superfície do solo, encontrando-se essa parte, às vêzes, soterrada pela areia. Ao se inserirem no côlmo formam um ângulo agudo com a vertical.

O côlmo, com de 7 a 10 cm de altura, apresenta-se com bainhas escamosas e fibrosas até uma altura de 3 a 5 cm, onde então começam a aparecer as fôlhas. A distância entre os nós é variável, sendo distanciados onde se apresentam áfilos, passando a congestos, na parte superior, quando surgem as fôlhas.

Sistema subterrâneo — O rizoma, de côr castanho-escura, diâmetro em tôrno de 0,5 cm, alongado, podendo atingir de 8 a 10 m de comprimento, é coberto por escamas paleáceas que vão de um nó ao outro, cuja distância é de 4 cm.

Terminando por uma ponta perfuran-

te, orienta-se em várias direções, à uma profundidade média de 5 a 10 cm, podendo alcançar, quando soterrado, de 30 a 50 cm de profundidade, formando sempre uma densa rêde subterrânea.

As emissões aéreas saem de nós bastante distanciados. A alta concentração dessas emissões, muitas vêzes observada no campo, é devida ao entrelaçamento de diversos rizomas. Verifica-se, portanto, que não há correspondência entre o volume ou cobertura da parte aérea e o da subterrânea, sendo esta muitas vêzes avaliada errôneamente.

As raízes finas, fasciculadas, de côr mais escura que a do rizoma, são superficiais, atingindo, ocasionalmente, uma profundidade máxima de 40 cm, isto quando originadas de rizomas soterrados.

Composição florística

Ocasionalmente ocorrem neste estrato: *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, *Panicum racemosum* Spreng., *Paspalum maritimum* Trin. e *Cereus pernambucensis* Lem.

ESTRATOS MÉDIO E INFERIOR

Apesar de uniestratal, encontram-se, ocasionalmente, na comunidade, indivíduos isolados de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. e de *Paspalum vaginatum* Sw. ecotipo costeiro, que por seus habitus localizam-se em níveis inferiores.

SUBSTRATO

Nível freático — Situa-se em tôrno de 1,70 metros de profundidade.

Características físicas

Côr — o solo é superficialmente de côr cinzento-escura a quase negro.

Superfície — superficialmente a matéria orgânica encontra-se mesclada aos grânulos de areia sob variado teor, determinando assim diferente coloração do solo.

Textura — areia fina, com grânulos variando de menores que 1 mm a maiores que 2 mm, êstes em pouquíssima quantidade (vide Tabela 15). Seu teor adicionado ao de matéria orgânica é da ordem de 100%.

Estrutura — granular fina

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
208	0,10	0,60	99,27	0,03	57,28	42,72	8,20
12	0,00	0,00	100,00	0,00	57,92	42,08	3,15

Sample	W.Table	pH	Cl⁻	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
208	—	5,93	8	0,747	1,256
12	1,68	6,05	13	0,733	1,062

Tabela 15 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 10**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 10**

Compacidade — pouco fôfo

Cimentação — não cimentado

Plasticidade — sôlta, sem plasticidade e nenhuma adesividade

Porosidade — vide Tabela 15

Drenagem — as águas de chuva penetram ràpidamente, não ficando empoçada na superfície. A comunidade, quando localizada em concavidades formadas entre cômoros, recebe por ação do "runoff", elementos nutritivos vindos das regiões circunvizinhas, resultando disto um enriquecimento do solo.

Características químicas — Vide Tabela 15.

FATÔRES INFLUENCIADORES

A comunidade sofre a influência de diversos fatôres mesológicos, dos quais, os mais frisantes são de origem marinha e eólea. A comunidade está sujeita ao "wash-over", pela ação das vagas nas marés de tempestade. Estas, varrendo o tôpo dos cômoros, conduzem o material para a parte posterior do mesmo, depositando-

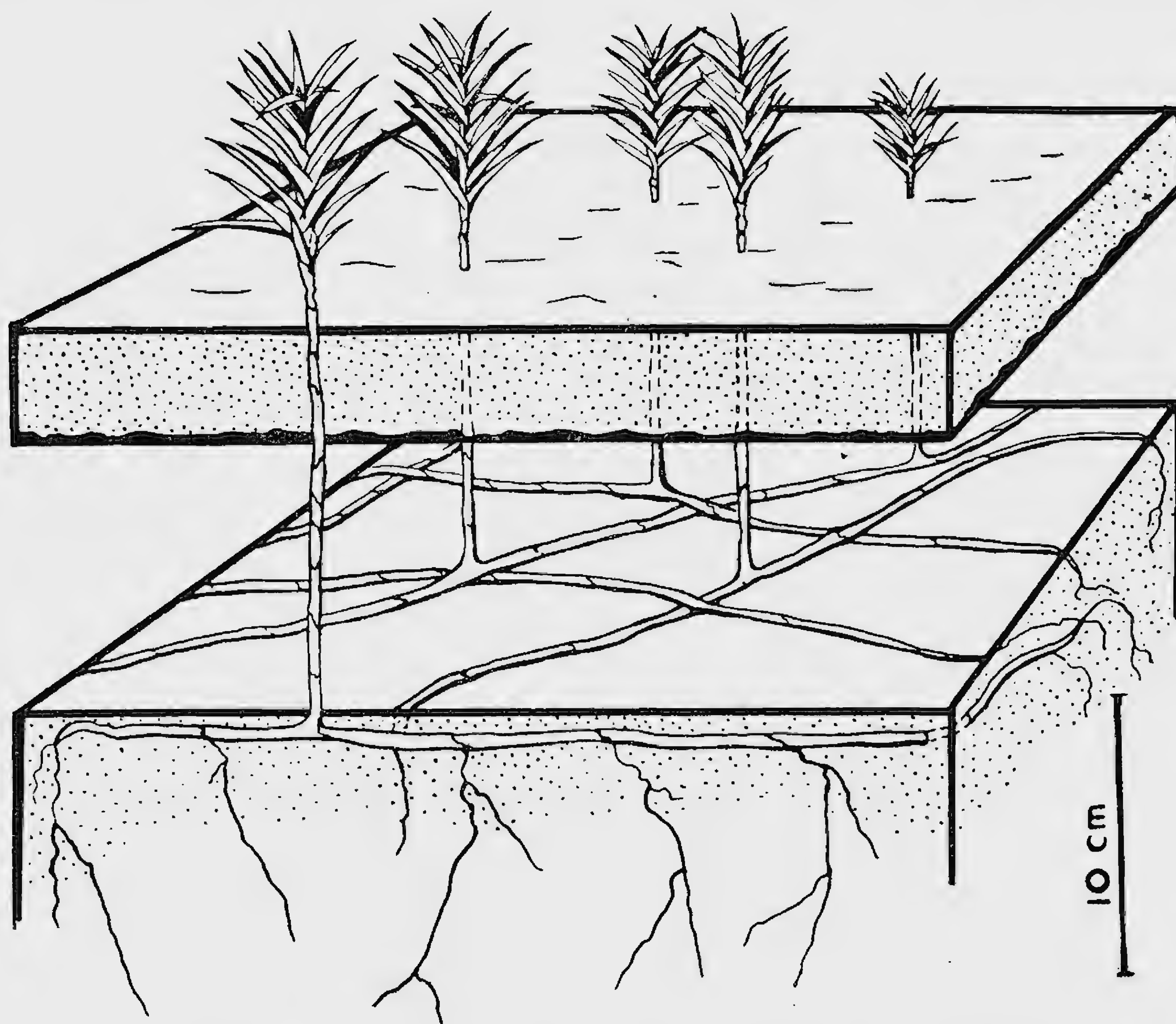


Figura 7 — Estrutura esquematizada da **Comunidade Remirea maritima**
Schematized structure of **Remirea maritima community**

-o sôbre a comunidade e provocando um empoçamento temporário. Tal fato é fàcilmente observado na estratificação do solo, em que aparecem camadas alternadas de areia e humus, correspondendo estas ao período em que ficou alagado.

Outro fator importante é o salsugem que se deposita nas fôlhas.

O vento, dependendo de sua intensidade e constância, deposita lençóis de areia, que determinam o soterramento dos rizomas.

A chuva, provoca a compactação do solo e o deslocamento das partículas superficiais, através de choque direto das gôtas de água.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

A estrutura da comunidade exerce importante papel na modificação da velocidade do vento, em virtude da rigidez das manifestações aéreas. A captura de areia pela comunidade é pequena, dada a morfologia foliar e a própria estrutura da comunidade, que é aberta com emissões epígeas isoladas e distanciadas.

A baixa cobertura da comunidade derivada da morfologia da parte foliar do dominante, que é representada por um círculo de cêrca de 6 cm de diâmetro, não impede a compactação do substrato da comunidade causada pelo impacto direto das gôtas de chuva, assim como a erosão superficial e a lixiviação.

A rêde subterrânea constituída pelos rizomas, de densidade variável, além de constituir um excelente meio fixador da areia, não só através de seu aspecto mecânico, mas também pela introdução de veios de matéria orgânica que provocam a aglomeração dos grânulos, determina a impossibilidade mecânica da entrada de outras espécies de órgãos subterrâneos. A não ser, quando passíveis de se localizarem acima ou abaixo desta zona. A impossibilidade mecânica é decorrente da diminuição dos poros, através da compactação dos grânulos pelo grande volume da massa rizomatosa subterrânea. De fato, as comunidades densas de *Remirea maritima* Aubl., cujo volume subterrâneo é muitas vêzes maior do que a cobertura aérea, sòmente admitem a invasão por parte de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso possuidor de rizomas superficias.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco comum no território estudado, tendo sido sòmente assinalada na Praia do Pontal, Cabo Frio.

OUTRAS OCORRÊNCIAS

Na costa brasileira, *Remirea maritima* Aubl. é assinalada de norte a sul. LIMA (1951), assinala-a para a Praia da Boa Viagem, Pernambuco, como erva que emite brotos a distâncias, não entrando em maiores detalhes. Na Bahia, na Praia de Itapoan, segundo SEABRA (1949), forma pequenas moitas, de cêrca de 50 cm a 1 m de diâmetro, logo no comêço da praia. É também citada para o Paraná, por BIGARELLA (1946) e STELLFELD (1949).

É muito freqüente nas praias da cidade do Rio de Janeiro, segundo DANSEREAU (1947), que assinalou sua existência na zona E das praias arenosas, desde que esta esteja sôbre pequenos platôs pouco inclinados e ao abrigo das invasões do mar. Caracteriza o autor, a zona E, como sendo a zona da "associação" *Panicetum reptantis* (= *Panicum racemosum* Spreng.).

HUECK (1955) cita-a, para as praias de São Paulo, como sendo espécie característica da "associação" *Spartina ciliata* Kunt., por êle descrita. Acrescenta o autor, que ela encontra nesta "associação",

condições ecológicas ótimas, aparecendo entretanto, esporàdicamente, na "associação" *Philoxerus portulacoides* St. Hil. (citado como *Iresine portulacoides* Moq.). Assinala, outrossim, que pode formar colônias densas nas concavidades formadas entre as dunas, o que também se verifica na região por nós estudada. Observa ainda que uma das características da espécie, é a densa rêde formada pelos rizomas a uma profundidade de 30 cm, o que se coaduna com o afirmado anteriormente.

11 — COMUNIDADE REMIREA MARITIMA — IPOMOEA ACETOSAEFOLIA

Fórmula estrutural — H m e g x — H l e h 3 x

Documentação — Tabela 16.

CARACTERIZAÇÃO

Esta comunidade difere da anterior, não só por ser mais densa, cobrindo, portanto, maior área de terreno, mas também pela mistura de formas foliares e côres bem distintas. Enquanto, o substrato superior, com uma altura de cêrca de 10 cm, é constituído por *Remirea maritima* Aubl., de porte ereto, rígido e com fôlhas de côr parda, lineares, oblíquas, o estrato inferior é ocupado por *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., rasteira, adpressa e com fôlhas elíticas, isoladas, de côr verde-clara brilhante. Vista de longe, à semelhança do que ocorre com a *Comunidade n.º* 3, ela parece ter um único estrato, estando o substrato recoberto por fôlhas mortas.

Os sistemas subterrâneos também se apresentam distintamente estratificados: o de *Remirea maritima* Aubl. caminhando de 5 a 10 cm de profundidade e o de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. de 10 a 20 cm.

As características mesológicas, condicionadas por essa comunidade, correspondem à uma ampliação da capacidade modificadora do meio da *Comunidade Ipomoea acetosaefolia* (Com. n.º 12) pela presença de um estrato superior de *Remirea maritima* Aubl.

O solo é superficialmente de côr cinzenta, com bastante matéria orgânica visível, humificada e não humificada. O lençol freático situa-se normalmente entre 1

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
14	0,00	0,00	99,14	0,86	52,11	47,89	5,10

Sample	W.Table	pH	Cl⁻	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
14	1,30	5,85	3	1,802	1,090

Tabela 16 — Características físico-químicas do substrato da Comunidade n.º 11
Physical and chemical characteristics of Community n. 11

e 2 metros de profundidade.

Esporàdicamente, encontram-se indivíduos de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, *Panicum racemosum* Spreng. e *Euphorbia thymifolia* L.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Sòmente assinalada na Praia do Pontal, Cabo Frio. Pouco comum.

12 — COMUNIDADE IPOMOEA ACETOSAEFOLIA

CARACTERIZAÇÃO

Fisionomia — Comunidade latifoliada, de porte rasteiro, adpressa, contínua, aberta, uniestratal e uniespecífica. As fôlhas, de côr amarelo-esverdeada, apoiam-se ao solo pela nervura central, dando ao conjunto a idéia de um tapête de fôlhas mortas.

Fórmula estrutural — H l e h 3 x

Documentação — Figuras 8, 9 e 10

Forma e tamanho da área ocupada — Ocorre em longas faixas, de 5 a 15 metros de largura, de contornos irregulares curvilíneos, mas suaves, paralelamente ao mar.

Agressividade — O crescimento das hastes e rizomas não se verifica com a mesma intensidade através de todo o ano, limitando-se sobretudo ao período de setembro a dezembro, conforme é observado por HUECK (1955). Segundo êste autor, o crescimento das hastes variou em um período de 41 dias, de 48 a 146 cm. Assinala também, que a espécie reproduz-se, quer vegetativamente por fragmentos de hastes isoladas da raíz principal, quer por sementes, cuja germinação é possível em duas diferentes zonas da praia, mas com vitalidades diversas. Assim, na zona que precede as dunas embrionárias de *Philoxerus portulacoides* St. Hil. (citado como *Iresine portulacoides* Moq.), a germinação é freqüente, mas de pequena vitalidade, enquanto que na zona que a elas se segue, esta germinação é menos abundante, mas de grande vitalidade. Daí, assinala o autor, ser a maioria das plantas adultas encontradas atrás das dunas embrionárias de *Philoxerus portulacoides* St. Hil. (citado como *Iresine portulacoides* Moq.), pois na zona precedente, a maioria das sementes que aí germinam não conseguem ultrapassar o estágio de plântula.

ESTRATO SUPERIOR

Caracterização

Dominante verdadeiro — *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.

Dominante fisionômico — O mesmo

Codominante — Nenhum

Altura — Rasteiro

Cobertura total — De 10 a 20%

Disposição da cobertura — Apresenta-se sob a forma de manchas isoladas, representadas pelas fôlhas adpressas, distanciadas em geral de 8 centímetros.

Fisionomia — A mesma da comunidade.

Dominante verdadeiro

Nome — *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. — Convolvulaceae

Sinônimos — *Ipomoea littoralis* Boiss., *I. carnosa* R. Brown., *I. stolonifera* Gmel.

Nome vulgar — Campainha-branca, cipó-da-praia, salsa-da-praia.

Forma biológica — Geófita rizomatosa.

Forma fisionômica — Latifoliada rasteira adpressa.

Sistema aéreo — Fôlha elítica, de base truncada, emarginada, de bordos inteiros, com em regra de 4 a 8 cm de comprimento por de 2 a 4 cm de largura, peciolada, carnosa, de côr amarelo-esverdeada brilhante. As hastes soterradas, possuem

fôlhas menores e mais juntas do que as que se acham na superfície do solo (Hueck, 1955).

As fôlhas, dispõem-se horizontalmente, apoiando-se ao solo pela nervura principal e ficando as margens livres mais ou menos voltadas para cima. Forma-se assim um canal, no sentido maior do limbo, onde via de regra acumula-se areia trazida pelo vento.

Sistema subterrâneo — Rizoma subterrâneo, de côr castanha, com comprimento de 5 a 10 m e diâmetro em tôrno de 5 mm. Quando jovem, suculento e de côr alaranjada. Dispondo-se paralelamente à superfície do solo, atinge uma profundidade de 10 a 20 cm, onde caminha sem direção certa.

As fôlhas, curto-pecioladas, inseridas num pequeno ramo subterrâneo vertical, são emitidas a intervalos em média de 6 a 10 cm.

As raízes saem a intervalos de 6 a 10 cm. Atinge a raíz principal, que tem diâmetro em tôrno de 4 mm, uma profundidade de cêrca de 1,50 m. HUECK (1955) assinala, além da raíz principal, a existência nos nós, de tufos de raízes secundárias, que em geral não ultrapassam de 4 a 8 cm de comprimento.

Composição florística

Ocasionalmente são encontrados nesta comunidade: *Polygala cyparissias* St. Hil. (adpressa); *Euphorbia thymifolia* L. (adpressa) e *Panicum racemosum* Spreng. (15-20 cm de altura).

SUBSTRATO

Nível freático — Situa-se em geral, em tôrno de 1 metro de profundidade.

Características físicas

Côr — cinzento-clara

Superfície — com muita fôlha sêca e matéria orgânica finamente pulverizada

Textura — areia fina

Estrutura — granular fina

Compacidade — pouco fôfo

Cimentação — não cimentado

Plasticidade — sôlta, sem plasticidade

Drenagem — área em leve aclive, com "runoff" mínimo e penetração rápida.

FATÔRES INFLUENCIADORES

Os fatôres mesológicos que maior influência exercem nesta comunidade são os de origem eólea, marinha e pluvial.

A ação do vento se faz sentir, sobretudo, na deposição de montículos de areia não só em redor das fôlhas mas também sôbre elas. Dependendo da intensidade e constância do vento, verifica-se um soterramento das hastes, pela deposição de lençóis de areia os quais podem atingir a espessura de cêrca de 1 metro, sem que ocorra a morte das plantas. Para isto, é preciso que as extremidades das hastes não sejam muito atingidas, pois estas só sobrevivem a um afogamento de no máximo 30 ou 40 cm (Hueck, 1955).

Quanto ao fator marinho, destaca-se a inundação ocasional por água salgada, por ocasião das marés excepcionalmente altas. A deposição de salsugem, segundo BOYCE (1954) se faz pelo embate direto do vento que traz consigo gotículas de água saturadas de sal e as deposita na superfície que lhe serve de anteparo, sendo tanto maior a deposição quanto menor fôr a área exposta. As fôlhas de *I. acetosaefolia* Roem. et Schult. que aparecem isoladas e rentes ao solo, opõem à ação do vento uma pequeníssima superfície, pràticamente linear. Conseqüentemente não ocorre deposição de salsugem por embate. Não obstante verifica-se a ocorrência de salsugem na face superior das fôlhas. Esta deposição é devida provàvelmente, à lenta sedimentação (vertical) que ocorre nos momentos de calmaria ou quando se ve-

rificam mudanças bruscas na velocidade do vento.

Quanto à chuva, esta provoca uma ligeira erosão pelo impacto das gôtas, ocasionando assim uma compactação da areia e seu deslocamento das bordas da cavidade então formada.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

O recobrimento do substrato por esta comunidade determina condições microclimáticas especiais que influem por sua vez na evolução do solo. As fôlhas, com áreas de 8 a 32 cm^2, por sua posição quase colada à superfície do solo onde se apoiam pela nervura principal, exercem um certo contrôle no processo de troca de calor e no de lixiviação pela chuva.

A côr verde-clara, brilhante, das fôlhas juntamente com a fina camada de areia branca que sôbre elas se deposita, resultam em um albedo pouco menor que o do solo desnudo, o que corresponderá a uma temperatura relativamente baixa na superfície foliar.

Não podendo a irradiação solar alcançar diretamente o terreno e sendo difícil a condução de calor da face superior da fôlha para a superfície do solo, devido à superposição de camadas isolantes, constituidas pelos tecidos vegetais e pela estreita camada de ar entre o substrato e a fôlha, o aquecimento se processa sobretudo por condução lateral dentro do próprio solo. Advenção de massas de ar quente pelo vento, a partir dos espaços desnudos contribuirão também para um maior aquecimento.

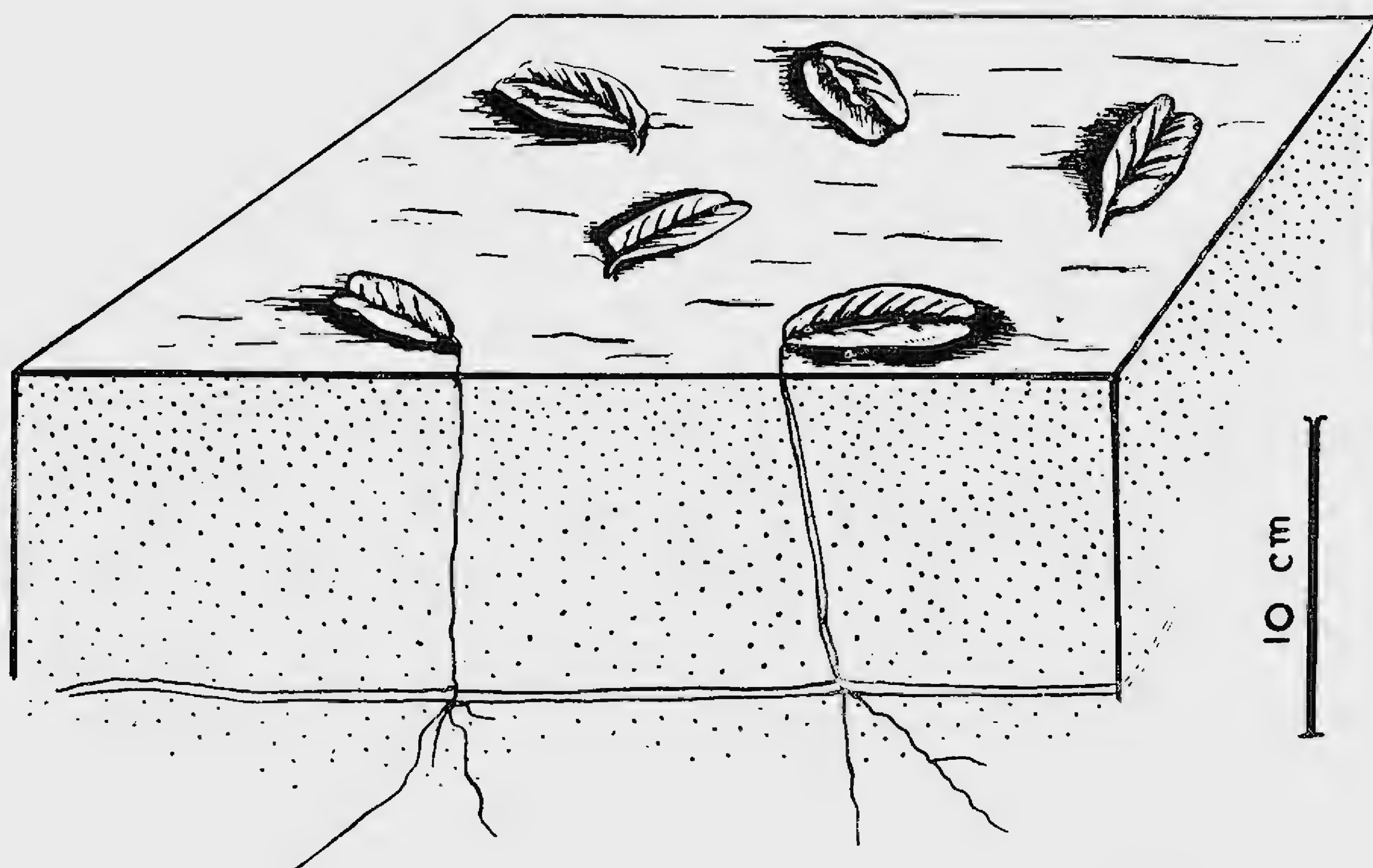


Figura 8 — Estrutura esquematizada da **Comunidade Ipomoea acetosaefolia**
Schematized structure of **Ipomoea acetosaefolia community**

A forma e disposição das fôlhas im-

pedem, outrossim, o embate direto das gôtas de chuva e sua penetração, evitando desta forma o lixiviamento vertical da coluna do solo situado abaixo das fôlhas. A umidade existente, é derivada da migração lateral da água intersticial a partir dos volumes de solo não protegidos pela cobertura foliar.



Figura 9 — Vista de conjunto da **Comunidade Ipomoea acetosaefolia**
General view of **Ipomoea acetosaefolia community**

As temperaturas relativamente baixas e a ausência de lixiviação vertical, resultam no retardamento do processo evolutivo do solo. Como conseqüência final, forma-se um micro-mosaico colunar de solos lixiviados cujas reações químicas se processaram à temperaturas relativamente altas, e, de solos não lixiviados cujas reações químicas se realizaram em temperaturas relativamente baixas. Naturalmente o volume de solo não lixiviado é muitas vêzes menor que o de solos lixiviados, uma vez que a cobertura vegetal é da ordem de 20%.

A existência dêste micro-mosaico é talvez, o fator responsável mais importante, no selecionamento das espécies que invadirão posteriormente a comunidade, que é de grande estabilidade e longa duração. É a provável explicação da exclusiva ocorrência de *Polygala cyparissias* St. Hil. nesta comunidade, que possivelmente

se limita a estas manchas de solos não lixiviados.

Muito comum em Cabo Frio (Praia do Pontal), porém pouco freqüente no território estudado.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

OUTRAS OCORRÊNCIAS

DANSEREAU (1947) assinala para as praias próximas à cidade do Rio de Ja-



Figura 10 — Detalhe do habitus de **Ipomoea acetosaefolia** Roem. et Schult.
Habitus detail of **Ipomoea acetosaefolia** Roem. et Schult.

neiro, uma "associação" de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. (citada como *Ipomoea littoralis* Boiss.), como ocorrendo na zona E, desde que situada sôbre um pequeno platô, inclinado e ao abrigo de invasões pelo mar.

No litoral de São Paulo (Hueck, 1953) a espécie é assinalada como importante componente da "associação" de *Spartina ciliata* Kunth. onde encontra, segundo o autor, condições ecológicas ótimas. Pela figura 10 do referido trabalho, observa-se que as fôlhas se orientam verticalmente e não horizontalmente, como no caso da comunidade descrita neste trabalho.

É citada para o litoral paranaense e pernambucano (Praia da Boa Viagem), respectivamente, por Bigarella (1946) e Lima (1951).

Germain (1952), ao analisar o "agrupamento" de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. ocorrente nos cordões arenosos e pequenas dunas do lago Tanganika, Congo Belga, chegou à conclusão de ser esta comunidade ecològicamente equivalente à "associação" *Ipomoetum littoralis* (= *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.) descrita por Dansereau (1947) para as praias próximas à cidade do Rio de Janeiro. Na verdade nada há em comum entre as duas espécies, quer morfològica, quer ecològicamente, a não ser o fato de ambas serem encontradas nas praias arenosas. Nas proximidades do Rio de Janeiro ambas são encontradas, formando comunidades distintas, tanto estrutural quanto ecològicamente. A confusão de Germain deve-se, provàvelmente, à ênfase excessiva dada por Dansereau à comunidade de *I. littoralis* Boiss. (= *I. acetosaefolia* Roem. et Schult.) em detrimento da comunidade de *I. pes-caprae* (L.) Roth. que nem mesmo é assinalada.

É ainda citada como *I. stolonifera* Gmel., por Boughey (1957) para a zona pioneira das praias da Costa do Ouro; por Lebrun (1954) para o Congo Belga, como componente do agrupamento de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth.; para o Suriname, por Lindeman (1953) que a inclui na única "associação" que reconhece — *Ipomoeetum-Canavalietum americanum*.

13 — COMUNIDADE IPOMOEA ACETOSAEFOLIA — SPOROBOLUS VIRGINICUS ECOTIPO COSTEIRO

Fórmula estrutural — H l e h 3 x — H m e g x

CARACTERIZAÇÃO

Esta comunidade é de estrutura semelhante à da *Comunidade Sporobolus virginicus ecotipo costeiro — Ipomoea acetosaefolia* (*Com.* n.º 3) diferindo, apenas, quanto ao estrato superior que é aqui bem aberto e, portanto, com seu efeito condicionador do meio bastante reduzido. O estrato inferior é, em geral, mais denso do que naquela comunidade.

A dominância, sem dúvida alguma, é exercida pela *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., não só através do sistema aéreo, mas sobretudo, pelo sistema subterrâneo.

Na determinação das condições microclimáticas no interior desta comunidade, cabe ao estrato de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. o contrôle da estratificação de temperatura e umidade acima do solo e, ao estrato de *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, a limitação da circulação do ar e, conseqüentemente, o afastamento da umidade do seu interior.

O substrato normalmente de côr cinzenta, apresenta-se com pequena quantidade de matéria orgânica visível, humificada e não humificada. A profundidade do nível freático oscila entre 0,90 e 2 metros.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco comum, sendo localmente freqüente na Praia do Pontal, Cabo Frio.

14 — COMUNIDADE IPOMOEA ACETOSAEFOLIA — STENOTAPHRUM SECUNDATUM ECOTIPO ADPRESSO

Fórmula estrutural — H l e h 3 x — H l e g x

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade fisionômicamente graminóide, em tapête rasteiro com não mais de 2 cm de altura, um tanto aberta, uniestratal e constituida por duas espécies de habitus bem distintos. Apesar do dominante verdadeiro ser *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult., não só por cobrir efetivamente maior área do solo, mas também por possuir sistema radicular mais volumoso, é o *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso que empresta a fisionomia característica desta comunidade. A sua estrutura é idêntica à do estrato inferior da *Comunidade n.º* 9, já anteriormente descrita em detalhe.

A cobertura total da comunidade, de amostra para amostra, oscila entre 20 e 60%.

Os sistemas radiculares das duas espécies ocorrem: o de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso logo acima da superfície do solo e o de *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. entre 10 e 20 cm de profundidade.

O efeito desta comunidade sôbre o ambiente, em parte, repete aquêles característicos da *Comunidade Ipomoea acetosaefolia* (Com. n.º 12) e em parte os típicos da *Comunidade Stenotaphrum secundatum ecotipo adpresso* (Com. n.º 15).

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco comum, tendo sido sòmente assinalada para a Praia do Pontal, Cabo Frio.

15 — COMUNIDADE STENOTAPHRUM SECUNDATUM ECOTIPO ADPRESSO

CARACTERIZAÇÃO

Fisionomia — Prado graminoso adpresso, sob forma de rêde de malhas abertas, contínuo, uniestratal, uniespecífico. As lâminas das fôlhas, de côr verde-palha, saindo de hastes comprimidas, dispõem-se horizontalmente, constituindo faixas de largura variável.

Fórmula estrutural — H l e g x

Documentação — Tabela 17

Forma e tamanho da área ocupada — A comunidade ocorre sob a forma de um gramado adpresso e aberto, recobrindo grandes áreas de forma e dimensões variáveis.

Agressividade — Possui grande poder de ocupação, cobrindo, em pouco tempo, todo o terreno. Uma única planta, pode ocupar uma área de 6 a 8 m^2, confirmando assim o assinalado por HUECK (1955).

ESTRATO SUPERIOR

Caracterização

Dominante verdadeiro — *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso.

Dominante fisionômico — O mesmo.

Codominante — Nenhum.

Altura — De 1 a 5 cm.

Cobertura total — Em tôrno de 30%.

Disposição da cobertura — Formando uma rêde adpressa de malhas abertas.

Fisionomia — A mesma da comunidade.

Dominante verdadeiro

Nome — *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. — Gramineae.

Sinônimos — *Stenotaphrum americanum* Schrank.; *S. glabrum var. americanum* Doell. in Martius Fl. Brasiliensis.

Ecotipo — São encontrados, no litoral do Estado do Rio de Janeiro e do Estado da Guanabara, seis ecotipos de *Stenotaphrum secundatum*, a saber: 1 — ecotipo adpresso, psamofítico da praia, que é o descrito neste trabalho; 2 — ecotipo dos alagados marinhos, de porte ereto, com cêrca de 50 cm de altura, flexível ao sôpro do vento; 3 — ecotipo das fímbrias de moita, de porte ereto, trepador e não flexível; 4 — ecotipo dos terrenos rochosos de beira-mar; 5 — ecotipo das margens de lagoas costeiras; 6 — ecotipo dos terrenos alagados por água doce, adpresso, congesto, formando tapêtes densos.

Forma biológica — Geófita ou caméfita rizomatosa, de acôrdo com as condições locais.

Forma fisionômica — Graminóide, adpresso.

Sistema aéreo — Fôlha linear, de côr verde-palha, com ápice moderadamente emarginado, de limbo com de 0,5 a 1 cm de largura por 3 a 10 cm de comprimento e bainha bem desenvolvida e comprimida. No ponto de inserção do limbo com a bainha, há um estrangulamento, notando-se aí uma certa rugosidade. Hueck (1955) observou, que nas fôlhas da extremidade do rizoma as bainhas têm quase o dôbro do comprimento do limbo, enquanto que nas da região mediana o limbo é maior.

As fôlhas, aparecem junto à superfície do solo, em posição horizontal, formando um entrelaçado, cujas malhas variam grandemente em tamanho. Sua largura pode ir de 20 a 80 cm.

A inflorescência é uma espiga comprimida, muitas vêzes recurvada, de aspecto típico, que se destaca da massa foliar.

Sistema subterrâneo — Rizoma estolonífero, rasteiro, deprimido, com em média 0,3 cm de diâmetro, longo de vários metros. Nós distanciados, em geral, de 4 a 10 cm. De direção muito variável, não possui uma ponta perfurante, apresentando-se, quase até à extremidade, provido de pequenas fôlhas jovens.

As emissões aéreas, sob a forma de duas fôlhas quase opostas, saem de nós consecutivos, o mesmo acontecendo com as raízes. Estas, filiformes, ramificadas a partir de 5 cm de profundidade, atingem, às vêzes, 50 cm de comprimento.

Composição florística

Ocorrem nesta comunidade, ocasionalmente, outras espécies, como: *Panicum racemosum* Spreng., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. ecotipo costeiro, *Remirea maritima* Aubl., *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult. e *Euphorbia thymifolia* L.

SUBSTRATO

Nível freático — Encontra-se acêrca de 1 a 3,50 metros de profundidade.

Características físicas

Côr — cinzento-clara.

Superfície — presença de matéria orgânica humificada e não decomposta, finamente fracionada.

Textura — areia fina, constituida de grânulos menores que 1 mm, cujo teor adicionado ao de matéria orgânica, é da ordem de 100%.

Estrutura — granular fina.

Compacidade — pouco fôfo.

Cimentação — não cimentado.

Plasticidade — sôlta, sem plasticidade e nenhuma adesividade.

Porosidade — vide Tabela n.° 17.

Drenagem — a penetração da água da chuva faz-se ràpidamente, não ficando água empoçada.

Características químicas — Vide Tabela n.° 17.

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≧ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
9	0,00	0,00	100,00	0,00	56,00	44,00	3,00
10	0,00	0,00	100,00	0,00	44,53	55,47	4,20

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
9	3,50	5,65	24	1,486	0,614
10	2,90	5,85	15	1,544	1,352

Tabela 17 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 15**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 15**

FATÔRES INFLUENCIADORES

Os fatôres mesológicos, mais importantes para a comunidade, são de origem marinha e eólea.

A comunidade é inundada, esporàdicamente, por água salgada, por ocasião das marés altas, que arrancam fragmentos de rizomas e os espalham por todos os lados, conforme verificado por HUECK (1955).

Por se tratar de uma comunidade de habitus rasteiro — ecotipo adpresso — a deposição de salsugem faz-se, sobretudo, por sedimentação.

Apesar do enraizamento superficial, o *S. secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso fica perfeitamente ancorado ao solo. Graças a isso, e às fôlhas congestas, adpressas e baixas, é essa espécie uma das mais efetivas na deposição dos grãos de areia carregados pelo vento. A disposição em rêde, permite uma melhor distribuição do efeito drenador, acumulando-se areia, tanto entre as fôlhas quanto no interior das malhas, de tal forma que o centro destas malhas fica ligeiramente mais alto que as faixas foliosas.

SIGNIFICADO ECOLÓGICO DA ESTRUTURA

A disposição em rêde aberta, isto é, espaços desnudos circundados por faixas de vegetação densa e adpressa, induz condições microclimáticas que influenciam diretamente no processo de evolução do solo.

Os espaços desnudos, sem proteção alguma, sofrem o embate direto das chuvas, sendo lixiviados intensamente e com rapidez. Por outro lado sofrem, por ocasião dos ventos mais fortes, a deposição e retirada de sedimentos. A superfície ativa, ou seja, aquela na qual se processa a troca de calor entre o substrato e o ar, situa-se na superfície pròpriamente dita do solo.

Nas faixas de vegetação densa, pela sua estrutura, a superfície ativa situa-se

na parte superior do colchão foliar, correspondendo a isso temperaturas do solo muito mais baixas que no espaço desnudo. Outrossim, a densidade foliar, não só impede o embate direto da chuva, mas também funciona como reservatório da água caída, liberando-a paulatinamente, o que acarreta uma lixiviação menos intensa, mas mais prolongada. O grande volume foliar determina, através da transpiração, uma perda d'água, por parte do solo, cêrca de duas vêzes maior que a do espaço desnudo, por unidade de área. Devido ao congestionamento e à posição, as fôlhas mortas ficam prêsas entre o solo e a massa verde, determinando assim, um enriquecimento local de matéria orgânica, que não é fàcilmente arrastada pelo vento. A areia que se deposita sôbre essas faixas, provoca um mesclamento contínuo desta matéria orgânica, em comêço de decomposição.

Temos como resultado, um mosaico de solos: manchas mais ou menos circulares de solos lixiviados e pobres de matéria orgânica, e, longas faixas de 5 a 10 cm de largura, de solos cinzentos, fracamente lixiviados e com conteúdo médio de matéria orgânica.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Comunidade muito comum em Cabo Frio e Sernambetiba (Estado da Guanabara), não tendo sido encontrada no restante do território estudado.

OUTRAS OCORRÊNCIAS

Stenotaphrum secundatum (Walt.) Kuntze. é assinalado por HUECK (1955), como ocorrendo nas dunas de *Spartina ciliata* Kunt. do litoral paulista. Segundo êste autor, encontra aí condições ótimas de vida, formando densas relvas e fixando bem a areia. Assinala ainda, ser a espécie, muito freqüente em tôdas as zonas da praia, e também na região dos campos do interior do Estado.

Na Bahia, segundo SEABRA (1949) forma tapêtes mais ou menos extensos nas partes mais elevadas da Praia de Itapoan.

DANSEREAU (1947) o inclui na "associação" *Panicetum reptantis* (= *Panicum racemosum* Spreng.) por êle descrita para as praias próximas do Rio de Janeiro.

Para Guadeloupe, é assinalado por STEHLÉ (1935), como elemento florístico

Sample	Grain Size - % Volume				Structure - % Volume		
nº	> 2mm	2-1mm	≥ 1mm	Roots	S.Mat.	Poros.	M.Water
232	0,00	6,16	93,59	0,25	52,60	47,40	2,80

Sample	W.Table	pH	Cl^-	Org.Matter	$CO_3^=$
nº	m		ppm	% Weight	% Weight
232	2,45	7,83	4	0,365	2,255

Tabela 18 — Características físico-químicas do substrato da **Comunidade n.° 15a**
Physical and chemical characteristics of **Community n. 15a**

secundário da "associação" *Ipomoea pes-caprae (L.) Roth.* — *Canavalia maritima (Aubl.) Thou.* sociação" *Ipomoeetum* — *Canavalietum americanum*, única que reconhece para as praias.

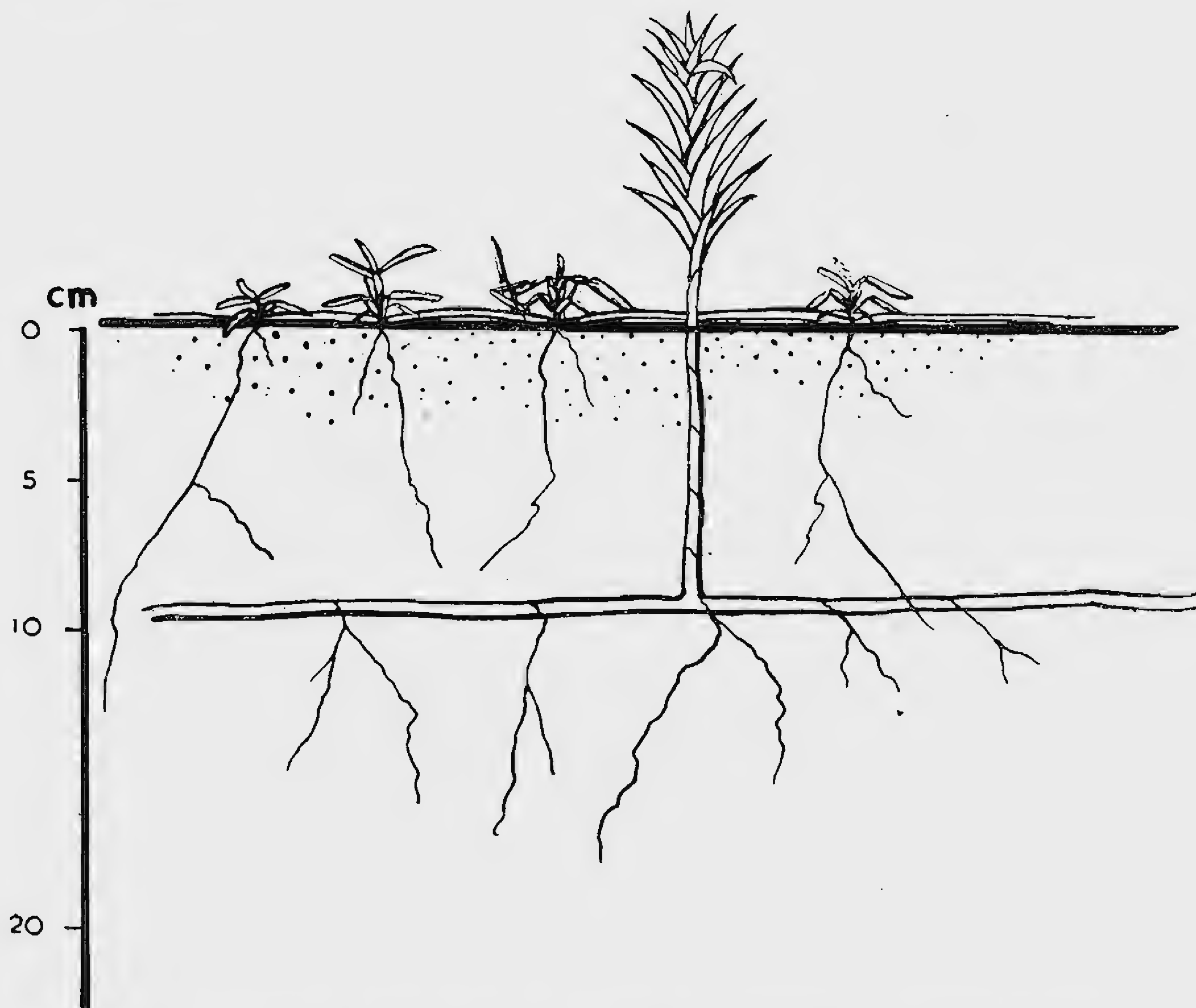


Figura 11 — Perfil esquematizado da **Comunidade Stenotaphrum secundatum ecotipo adpresso — Remirea maritima**
Schematic profile of **Stenotaphrum secundatum appressed ecotype — Remirea maritima community.**

BOUGHEY (1957) assinala sua presença na Costa do Ouro, como ocorrendo, ainda que de forma não constante, na primeira zona da praia, a que chamou de zona pioneira. Sua presença parece estar ligada, segundo o autor, à distribuição das chuvas ao longo da costa.

É citado por LINDEMAN (1935) para o Suriname, como espécie comum na "as-

15a — FACIES CONGESTO — COMUNIDADE STENOTAPHRUM SECUNDATUM ECOTIPO ADPRESSO

Fórmula estrutural — H l e g x
Documentação — Tabela 18.

CARACTERIZAÇÃO

Esta comunidade difere da anterior-

mente descrita por ter a estrutura de um prado graminoso adpresso congesto. Atapeta completamente o solo, não se observando portanto aquela rêde de malhas abertas característica. Foi sòmente assinalada na localidade de Barra de São João, Município de Casemiro de Abreu, Estado do Rio de Janeiro, sôbre areia grossa, amarelo-pardacenta, com características físico-químicas próprias, e nível freático de 2 a 3 metros de profundidade. Localiza-se ali, num platô bem mais elevado do que a praia pròpriamente dita, e ligeiramente inclinado para o interior. O grau de cobertura desta comunidade varia de 80 a 100% do terreno, alcançando as plantas de 2 a 5 cm de altura.

São encontrados esporàdicamente no seu interior, indivíduos isolados de *Remirea maritima* Aubl. e *Alternanthera maritima* St. Hil.

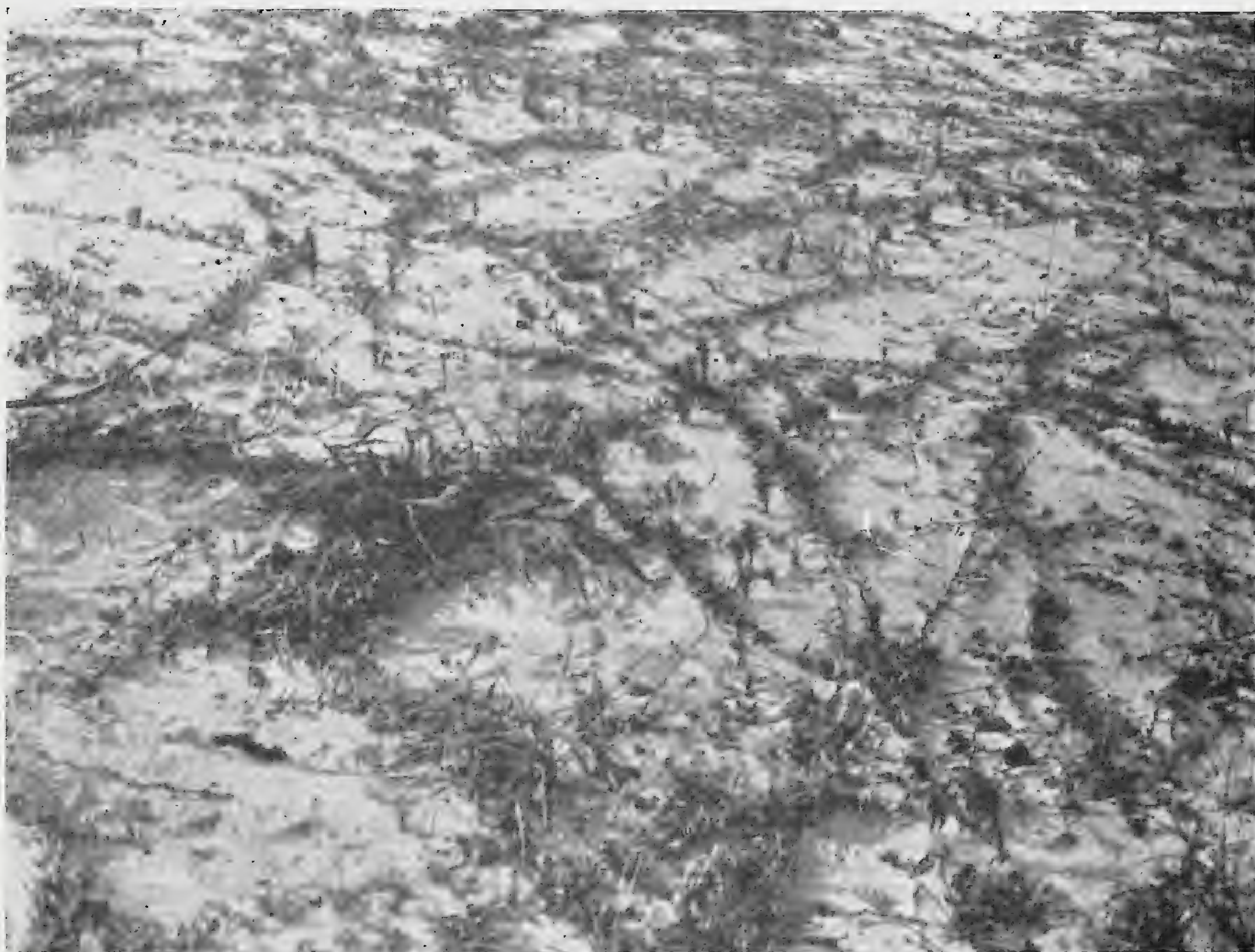


Figura 12 — **Comunidade Stenotaphrum secundatum ecotipo adpresso — Remirea maritima**
Stenotaphrum secundatum appressed ecotype — Remirea maritima community

16 — COMUNIDADE STENOTAPHRUM SECUNDATUM ECOTIPO ADPRESSO — REMIREA MARITIMA

Fórmula estrutural — H l e g x — H m e g x

Documentação — Figuras 11 e 12.

CARACTERIZAÇÃO

Comunidade graminóide, contínua, com estrutura de uma rêde de malhas irregulares e abertas. Estratificação bem definida, com dois níveis. O superior, com uma altura de 7 a 10 cm, ocupado por *Remirea maritima* Aubl. de porte ereto, rígida, e, o inferior, com uma altura de 2 a 5 cm, ocupado por *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso. Êste apresenta-se sob a forma de faixas densamente foliosas, adpressas, com cêrca de 5 cm de largura. Nos espaços entre essas faixas, aparecem as projeções verticais e afastadas de *Remirea maritima* Aubl.

A comunidade não cobre mais do que 10 a 20% do terreno, cabendo ao dominante a maior parte dêste valor.

O sistema subterrâneo de *Remirea maritima* Aubl. situa-se a uma profundidade média de 5 a 10 cm, enquanto que os rizomas estoloníferos de *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. ecotipo adpresso caminham na superfície do solo, emitindo raízes pouco profundas.

FREQÜÊNCIA REGIONAL

Pouco comum, tendo sido assinalada para a Praia do Pontal, Cabo Frio e Sernambetiba, Estado da Guanabara.

SUMÁRIO

Levando em consideração: a) que ocorre nas restingas do sudeste brasileiro uma grande variabilidade longitudinal em pequenas distâncias, b) que apesar de sua aparente homogeneidade devida à predominância do substrato arenoso-silicoso são as restingas um mosaico complexo heterogêneo de habitats, c) a nova conceituação de comunidade proposta por SEGADAS-VIANNA (196?), e, d) a nova diretriz metodológica prescrita por êste mesmo autor, as comunidades descritas neste trabalho são tomadas como unidades físico-dinâmicas independentes. Desta forma, foi dada nas descrições das comunidades, ênfase especial à sua estrutura espacial, e também, ao significado desta estrutura no contrôle dos processos, universais e constantes, de intemperismo do substrato.

Nas comunidades constituídas por *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt., *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze., foi levada em consideração a existência de ecotipos nestas espécies e desta forma limitada a grande amplitude de habitats normalmente admitida para elas.

Foram assim analisadas e descritas 16 comunidades e 2 facies, dentre as inúmeras existentes nas praias arenosas do sudeste brasileiro.

ABSTRACT (*)

ECOLOGY OF THE RESTINGAS OF SOUTHEASTERN BRAZIL/PLANT COMMUNITIES OF THE SAND BEACHES — PART I

INTRODUCTION

The present paper, the first of a series to be published about the communities of the sandy-coastal plains of SE Brazil, that are called "restingas", in Portuguese, is one of the results of work on the project "Ecological Survey of the Vegetation of the Federal District and State of Rio de Janeiro" (**).

(*) The author whishes to express his gratitude to Dr. Bertha Lutz, of Museu Nacional, for helping in translating this abstract.

(**) The Ecological Survey of the Vegetation of the Federal District and State of Rio de Janeiro was proposed, in 1951, by Fernando Segadas-Vianna, through the Museu Nacional. The "Conselho Nacional de Pesquisas" sponsored it and it was begun in 1953. The research-work was organized by the proponent and carried out by Giselle C. Machline, Leda Dau, Wilma T. Ormond and Jadihel Lorêdo Jr.

The region analysed includes most of the sandy coast of the state of Rio de Janeiro and the ex-Federal District, which is now the state of Guanabara, between 23°05'S and 21°37'S and 44°20'W and 40°57'W Gr, approximately.

The most intensively studied regions were: Marambaia, Sernambetiba, Cabo Frio, Barra de São João, Rio das Ostras, Farol de São Tomé and São João da Barra (see fig. 1).

METHODOLOGY

Besides the normal variability perpendicular to the sea, which occurs on the coasts of the whole world, the southeastern Brazilian "restingas", present a great deal of longitudinal variation within short distances. There is no homogeneity, even along the coast, so much so that communities that are well defined and occupy large areas in the restinga of Sernambetiba, for instance, are absent in Cabo Frio and other places, or vice-versa.

Despite their apparent homogeneity, due to the predominance of a siliceous sand substratum, the "restingas" are a heterogeneous complex mosaic (the patterns and modules do not repeat themselves in an orderly manner of habitats, and therefore, of communities.

Taking these facts and the concept of community proposed by Segadas-Vianna (196?, 196?a) into account, the communities described in this paper and those to be described later, are taken as independent physico-dynamic systems definable in thermodynamic bases. For this fundamental reason in the descriptions of the communities, the author emphasises their geometry, otherwise their spatial structure.

A definition of some of the concepts and principles used in this work such as: community, cover, relative abundance, epigeous manifestations, life-form, leaf size, structural formula and stratification, are given in the text.

DESCRIPTION OF THE COMMUNITIES

The following characters are noted for each of the communities: physiognomy, structural formula, shape and size of the occupied area, aggressiveness, strata and dominant description, floristic composition, physico-chemical conditions of the substratum, influential factors, ecological significance of the structure, regional frequency, and occurrence of the community, or of the dominant, in other tropical regions.

1 — *Sporobolus virginicus coastal ecotype Community*

Graminoid, erect, continuous, open, unistratal and unispecific community. The leaves are rigid, linear, yellowish-green and distichally disposed from 8 cm above the ground on, and in such a manner that the ensemble looks like a small compressed spike.

There are at least four ecotypes of *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. in the "restingas" of the State of Guanabara. On of them occurs in the upper part of the back-shore, and the others at the margins of the coastal lagoons, on the rocks near the sea and in ruderal environments.

The community described is formed by the psammophytic coastal ecotype.

2 — *Sporobolus virginicus coastal ecotype — Remirea maritima Community*

Continuous, open, erect and rigid graminoid community, with a xeromorphic aspect. Its structure corresponds to the superposition of the structures of the *Remirea maritima Community* (Com. n. 10) and of *Sporobolus virginicus coastal ecotype Community* (Com. n. 1), but it is denser than either of the communities considered separately.

The subterranean system has two strata: one at a depth of 10 to 20 cm, occupied by *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt coastal ecotype, and, the other, from 5 to 10 cm below the surface of the ground occupied by *Remirea maritima* Aubl.

2a — *Remirea maritima — Sporobolus virginicus coastal ecotype Facies*

This community differs from the previous one because *Remirea maritima* is the dominant.

This group is classified as a facies, because it seems to be a stage in the normal evolution of the previously described community (Com. n. 2), or else, an inversion of dominance due to the edaphic microconditions (which are slightly different from those of Com. n. 2) that prevailled at the moment

when the area was first occupied by the two species.

This facies is not common in the area studied, but is more frequent at Praia de Iriri, Rio das Ostras, county of Casemiro de Abreu.

3 — *Sporobolus virginicus coastal ecotype — Ipomoea acetosaefolia Community*

Graminoid, open and continuous community, with a physiognomy and structure similar to that of the *Sporobolus virginicus coastal ecotype Community* (Com. n. 1), but differing by the presence of one more stratum. This stratum lying close to the ground and with a special habitus, leaves the upper stratum in evidence which reaches a height between 8 and 15 cm.

Common community at Praia do Pontal, Cabo Frio, but little frequent elsewhere.

4 — *Sporobolus virginicus coastal ecotype — Remirea maritima — Ipomoea acetosaefolia Community*

Graminoid, open and continuous community, whose structure differs from that characteristic of the *Sporobolus virginicus coastal ecotype — Remirea maritima Community* (Com. n. 2), by the addition of a rampant and latifoliated stratum, constituted by *Ipomoea acetosaefolia* Roem. et Schult.

Uncommon except at Sernambetiba, State of Guanabara.

5 — *Sporobolus virginicus coastal ecotype — Remirea maritima — Stenotaphrum secundatum appressed ecotype Community*

Community with graminoid physiognomy, open, continuous and differentiated from the one described above (Com. n. 4), by its structure and by the presence of a lower stratum, which is graminoid, relatively broad-leaved (leaves from 0,5 to 1,0 cm broad) and also appressed.

Also uncommon and more frequent at Sernambetiba, State of Guanabara.

6 — *Panicum racemosum Community*

Community of graminoid physiognomy, undulating, open, continuous, unistratal and unispecific. The linear leaves with curved points, are yellowish-green, and individualized, 10 cm above the ground surface. At this height, their sheaths form a pseudo-stem.

Not frequent in the area studied but very common at Praia do Pontal, Cabo Frio and at Sernambetiba, State of Guanabara.

7 — *Panicum racemosum — Sporobolus virginicus coastal ecotype Community*

Community with graminoid physiognomy, open, continuous and composed of two well defined strata.

In this community the undulating and suave canopy which is characteristic of the *Panicum racemosum Community* (Com. n. 6), does not occur, nor does the substratum present the small longitudinal ridges formed by the deposition of sand in the direction of the dominant wind. These modifications are due, on one hand to the low density of *Panicum racemosum* Spreng. and, on the other to the stratum of *Sporobolus virginicus* (L.) Kunt. coastal ecotype, which, by its structure, changes the conditions of circulating air proper to that community.

Not frequent, but very common in the places mentioned for Community n. 6.

8 — *Panicum racemosum — Sporobolus virginicus coastal ecotype — Remirea maritima Community*

Graminoid, open and continuous community, structurally diverse from those already described, by the presence of one more stratum with an average height of 8 cm.

Common in the same places as Communities n. 6 and n. 7.

9 — *Panicum racemosum — Sporobolus virginicus coastal ecotpe — Remirea maritima—Ipomoea acetosaefolia Community*

Community with graminoid physiognomy, continuous, from open to dense, structurally composed of four well delimited strata, of which the lowest one, a dense carpet, contributes most to the typical physiognomy.

10 — *Remirea maritima Community*

Community with an erect graminoid physiognomy, continuous, open, unistratal and

unispecific. The leaves are small, linear, rigid, greenish straw-colored and with a xeromorphic aspect. They are inserted in the culm at an acute angle, which gives the ensemble the aspect of a colony of *Araucaria* seedlings.

Seen only at Praia do Pontal, Cabo Frio.

11 — *Remirea maritima — Ipomoea acetosaefolia Community*

This community differs from the last one, not only because of its greater density, covering most of the ground, but also because of the mixture of leaf-shapes of very different colours.

The subterranean system is distinctly stratified.

Also seen only at Praia do Pontal. Uncommon.

12 — *Ipomoea acetosaefolia Community*

Latifoliated community, with a creeping habitus, appressed, continuous, open, unistratal and unispecific. The central veins of the greenish-yellow leaves touches the surface of the ground and the ensemble has the appearance of a carpet of dead leaves.

Very common in Cabo Frio (Praia do Pontal) but rare elsewhere in the area studied.

13 — *Ipomoea acetosaefolia — Sporobolus virginicus coastal ecotype Community*

The structure of this community is similar to that of the *Sporobolus virginicus coastal ecotype Community* (Com. n. 3). The main difference between them lies in the upper stratum which is more open here and, therefore has its conditioning effect of the environment very much reduced.

14 — *Ipomoea acetosaefolia — Stenotaphrum secundatum appressed ecotype Community*

Community physiognomically graminoid like a carpet, not more than 2 cm high, somewhat open, unistratal and composed of two species with very distinct habitus.

Its structure is identical to the one of the lower stratum of *Community* n. 9, already described.

15 — *Stenotaphrum secundatum appressed ecotype Community*

Graminoid, appressed, continuous, unistratal and unispecific sod, looking like a net with open meshes.

The leaves that have greenish straw-colored edges, come out of horizontal, compressed stems which form bands of varying length.

Six ecotypes of *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntz. are found along the coast of the States of Rio de Janeiro and of Guanabara: 1 — appressed psammophytic ecotype of the beach, which is the one described in this paper; 2 — ecotype of the intertidal flats, with an erect habitus, flexible to the wind and about 50 cm high; 3 — ecotype of the edges of the thickets, erect, climbing over the canopy of the thicket and not flexible; 4 — rocky shore ecotype; 5 — ecotype of the margins of the coastal lagoons; 6 — ecotype of grounds flooded by fresh-water, appressed, congested and forming dense carpets.

15a — *Stenotaphrum secundatum appressed ecotype Community — congested facies*

This community differs from the one above because of its graminoid, appressed and congested sod structure. It covers the ground completely, and does not form a network of open meshes.

It was found only at Barra de S. João where it was located on a plateau, much higher than the beach and sloping slightly inland.

16 — *Stenotaphrum secundatum appressed ecotype — Remirea maritima Community*

Graminoid and continuous community, with the structure of a net with irregular and open meshes. It presents a well defined stratification, with two levels.

This abstract covers 16 communities and 2 facies among many others which occur along the sandy beaches of southeastern Brazil.

REFERÊNCIAS

ASPREY, G.F. & ROBBINS, R.G.
1953 — The vegetation of Jamaica, *Ecol. Monogr.*, 23, 4:359-412, 40 figs., 6 tabs.

BEARD, J.S.
1949 — Ecological studies upon a physionomic basis, *Lilloa*, 20:45-53.

BERTELS, M.A.
1957 — Monocotiledôneas psamofíticas do litoral do Rio Grande do Sul, *Bol. tec. Inst. agron. Sul*, 17:29-34.

BIGARELLA, J.J.
1946 — Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná, *Arch. Biol. Técn. Paraná*, 1:75-111, 26 figs.

BOUGHEY, A.S.
1954 — The ecology of the coastal vegetation of the Gold Coast, *8th Int. bot. Congr.* (*Paris* 1954), Sects. 7 and 8:1-84.
1957 — Ecological studies of tropical coast-lines. I. The Gold Coast, West Africa, *J. Ecol.*, 45:665-687, 4 figs., 4 tabs., 8 pr.

BOYCE, S.G.
1954 — The salt spray community, *Ecol. Monogr.*, 24, 1:29-67, 29 figs., 18 tabs.

BRAUN-BLANQUET, J.
1932 — *Plant sociology* — trans. and rev. by G.D. Fuller and H.S. Conard, XVIII + 439 pp., 180 figs., 42 tabs., Mc.Graw-Hill Book Co., New York.

DANSEREAU, P.
1947 — Zonation et succession sur la restinga de Rio de Janeiro. I. Halosere, *Rev. canad. Biol.*, 6, 3:448-477, 13 figs., 2 tabs.
1951 — Description and recording of vegetation upon a structural basis, *Ecology*, 32, 2:172-229, 21 figs., 8 tabs.

GERMAIN, R.
1952 — Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo Belge) en relation avec le milieu, *Publ. Inst. nat. et agron. Congo Belge*, (*S. Sci.*), 52:9-307, 28 figs., 83 fots., 58 tabs.

HUECK, K.
1955 — *Plantas e formação organogênica das dunas no litoral paulista — Parte I*, 130 pp., 90 figs., Instituto Botânica, São Paulo, Brasil.

LASSER, T. & V. VARESCHI
1957 — La vegetacion de los Medanos de Coro, *Bol. Soc. venezol. Cienc. nat.*, 17, 87:224-271, 23 figs.

LEBRUN, J.
1954 — Sur la végétation du secteur littoral du Congo Belge, *Vegetatio*, 5-6:157-160.

LEGRAND, C.D.
1959 — Comunidades psamofilas de la region de Carrasco (Uruguay), *Ann. Mus. Hist. nat. Montevideo* (2.ª S.), 6, 7:1-53, 23 pr.

LIMA, D.A.
1951 — A flora da praia de Boa Viagem, *Bol. Sec. Agric. Pernambuco*, 18, 1-2:121-125.

LINDEMAN, J.C.
1953 — The vegetation of the coastal region of Suriname (The Vegetation of Suriname, Vol. 1, part. 1), *Med. bot. Mus. Rijksuniv. Utrecht.*, 113:IV + 135, 4 figs., 32 fots., 2 maps., 5 tabs.

LINDMAN, C.A.M.
1906 — *A vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil Austral)* — trad. A. Löfgren, XIV + 356 pp., 69 figs., 2 maps., Liv. Universal, Pôrto Alegre.

LUTZ, B.
1938 — *Flora Fluminense Litoral.* Apontamentos decorrentes do herbário do Museu Nacional e de observações feitas no litoral, 55 pp. não n.º, Mimeografado distrib. pelo autor.

MAGNANINI, A.
1954 — Contribuição ao estudo das zonas de vegetação da praia de Sernambetiba, D.F., Brasil, *Arch. Serv. flor. Brasil*, 8: 147-232, 22 figs., 6 tabs.

NÈGRE, R.
1959 — Recherches phytogéographiques sur l'étage de végétation méditerranéen aride au Marroc occidental, *Trav. Inst. Sci. Cherifien* (*Bot.*), 13:3-385, 60 figs., 4 pr.

OLIVEIRA E SILVA, S.L.
1955 — Órgãos subterryneos de algumas plantas psamófitas, *Arch. Serv. flor. Brasil*, 9:93-177, 57 figs., 2 tabs.

OOSTING, H.J.
1956 — *The study of plant communities* (2nd edition), VIII + 440 pp., 198 figs., 12 tabs., W.E. Freeman and Co., San Francisco.

RAMBO, B.
1954 — História da flora do litoral riograndense, *Sellowia*, 6,6:113-172.

RAUNKIAER, C.
1934 — *The life forms of plants and statistical plant geography — being the collected papers of C. Raunkiaer*, XVI + 632 pp., 189 figs., 40 tabs., Clarendon Press, Oxford.

RAWITSCHER, F.K.
1944 — Algumas noções sôbre a vegetação do litoral brasileiro, *Bol. Ass. Geogr. bras.*, 5:13-28, 9 figs.

RINGUELET, E.J.
1949 — Apuntes sobre la vegetacion de las dunas litorales de Monte Hermoso, *Lilloa*, 20:111-124, 5 figs.

SAMPAIO, A.J.
1934 — *Phytogeographia do Brasil*, 284 pp., ill., Brasiliana, 35; Cia. Edit. Nac., São Paulo.

SCHNELL, R.
1952 — Contribution à une étude phytosociologique et phytogéographique de l'Afrique occidentale: les groupements et les unitées géobotaniques de la région guinéenne, *Mém. Inst. franc. Afr. noire*, 18:41-236, 29 figs., 18 pr.

SEABRA, J.J.A.
1949 — Flora das dunas (Apontamentos sôbre a flora psamófila das dunas de Itapoan — Bahia), *Lilloa*, 20: 187-192.

SEGADAS-VIANNA, F.
196? — A new approach to the concept of plant community, *em preparação*.
196?a — A new approach to ecological methodology: environmental dynamics, *em preparação*

SOBRINHO, V.
1937 — Viagem à cidade de Patos, *Bol. Sec. Agric. Pernambuco*, 2, 1:88-95.

STEHLÉ, H.
1935 — *Essai d'écologie et de géographie botanique*, XIV + 284 pp., Gouvern. la Guadeloupe et Dépendances, Basse-Tèrre (Flore de la Guadeloupe et Dépendances, vol. I).

STELLFELD, C.
1949 — Fitogeografia geral do Estado do Paraná, *Arch. Mus. Paranaen.*, 7, 3:309-350, 14 pr.

TADROS, T.M. & B.A.M. ATTA
1958 — Further contribution to the study of the sociology and ecology of the halophilous plant communities of Mareotis (Egypt), *Vegetatio*, 8, 3:137-160, 5 figs., 5 fots., 5 tabs.

TROCHAIN, J.
1940 — Contribution a l'étude de la végétation du Sénégal, *Mém. Inst. franç. Afr. noire*, 2:1-436, 30 figs., 30 pr.

ULE, E.
1901 — Die Vegetation von Cabo Frio an der Küste von Brasilien, *Engler, Bot. Jahrb.*, 28:511-528.

Entregue para a publicação em 12 de setembro de 1960.

COMPÊNDIO DOS NEMATÓIDES PARASITOS INTESTINAIS DE ARTRÓPODOS

I. CEPHALOBIIDAE, ROBERTIIDAE E RHIGONEMATIDAE

(Com 176 figuras)

L. TRAVASSOS E G.R. KLOSS (*)
Instituto Oswaldo Cruz, GB

Com êste trabalho, damos início ao Compêndio dos Nematóides Parasitos Intestinais de Artrópodos que será publicado em capítulos, devendo ser seguida a organização sugerida por KLOSS, em 1960. Consiste no agrupamento dos nematóides parasitos do tubo digestivo de artrópodos em duas ordens, *Cephalobiformes* e *Rhigonematiformes,* separando-os, definitivamente, dos outros nematóides dos quais se aproximam, apenas, na classe.

Ordem *CEPHALOBIFORMES* Kloss, 1960

Cephalobiformes Kloss, 1960 4(4):51

Nessa ordem são incluídos todos os nematóides que apresentam o bulbo esofagiano em regressão, não havendo mais vestígios de válvulas trituradoras que nêle costumam se localizar.

Superfamília *Cephalobioidea* Kloss, 1960

Cephalobioidea Kloss, 1960 4(4):51

Como esta superfamília só possui uma família, até o presente momento, ela se caracteriza por apresentar machos providos de aparelho espicular que consiste de dois espículos e um gubernáculo. Não apresentam ventosa pré-anal. Na falta das válvulas trituradoras no bulbo esofagiano, criou-se, na base do estoma, um órgão quitinizado que passou a exercer a função daquelas.

CEPHALOBIIDAE Travassos & Kloss, 1960 nec *Cephalobiidae* Travassos & Kloss, 1957

Cephalobiidae Travassos & Kloss, 1960b 4(4):50
Cephalobiidae Kloss, 1960 4(4):51

Em tôrno da família *Cephalobiidae* há uma grande confusão. A maioria dos autores, inclusive TRAVASSOS & KLOSS, acreditaram que *Cephalobidae* Chitwood & Chitwood, 1934 tinha alguma relação com o gênero de COBB, o *Cephalobium*. *Cephalobidae* Chitwood & Chitwood, 1934 tem para subfamília típica a *Cephalobinae* Filipjev, 1934, cujo gênero-tipo é *Cephalobus* Bastian, 1865. *Cephalobiidae* Travassos & Kloss, 1960 apresenta a subfamília típica *Cephalobiinae* Artigas, 1929 com seu gênero-tipo *Cephalobium* Cobb, 1920.

Em 1934, CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M.B. criaram a família *Cephalobidae* e a ela pertencente consideraram as subfamílias *Daubayliinae* fam. n. e *Cephalobinae*, subfamília esta da qual não citaram o autor. Como ARTIGAS, em 1929, criou a subfamília *Cephalobiinae*, incorrendo em uma série de erros tipográficos, como o de *Cephalobinae,* os autores subseqüentes passaram a considerar o *Cephalobium* Cobb,

(*) Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

1920 da família de CHITWOOD & CHITWOOD. Também em 1934, FILIPJEV faz a subfamília *Cephalobinae* para o *Cephalobus,* passando a constar, do mesmo modo, na família *Cephalobidae.*

FILIPJEV, 1934 e FILIPJEV & STEKHOVEN JR., 1941, são os primeiros autores a considerarem, separadamente, *Cephalobinae* e *Cephalobiinae,* porém, incluem ambas em *Cephalobidae.*

Em 1954, SKRJABIN e seus colaboradores voltam a fazer nova confusão, considerando *Cephalobium* Cobb, 1920 da subfamília *Cephalobiinae* Filipjev, 1934, incorrendo em duplo êrro: alterando a ortografia da subfamília de FILIPJEV e com isso colocando-a, automàticamente, na sinonímia da subfamília de ARTIGAS.

Êrro parecido cometeram TRAVASSOS & KLOSS em 1957, ao citarem a família de CHITWOOD & CHITWOOD, fazendo a emenda ortográfica para *Cephalobiidae,* que não tinha razão de ser.

A fim de acabar com tôda a confusão, os autores criaram definitivamente a família *Cephalobiidae* em 1960, descrevendo-a completamente e incorporando a ela os nomes *Cephalobiinae* e *Cephalobium.*

Nematóides parasitos do tubo digestivo dos artrópodos, que apresentam o bulbo esofagiano em regressão, tendo as válvulas trituradoras sido substituídas por um órgão de função idêntica localizado na base do estoma. Machos providos de dois espículos subiguais, e um gubernáculo. Não apresentam ventosa pré-anal. O *corpus* do esôfago é subcilíndrico, ligeiramente dilatado na sua base.

Cephalobiinae Artigas, 1929

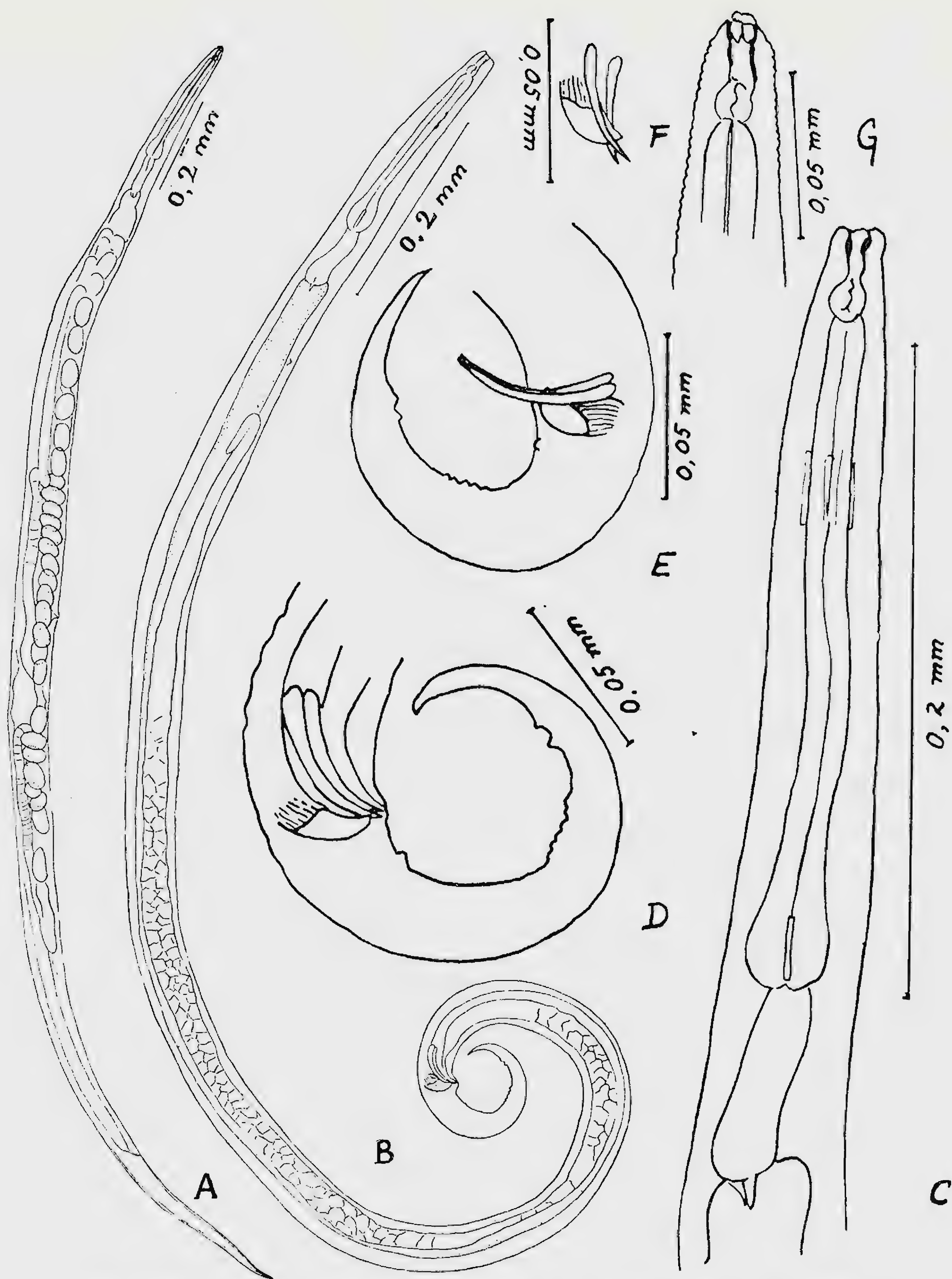
Cephalobinae Artigas, 1929b: 4, 20, 91 (êrro)
Cephalobiinae Artigas, 1929b: 91
Cephalobiinae Filipjev, 1934: 30
Cephalobiinae Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 143
Cephalobiinae Travassos & Kloss, 1960b 4(4):50
Cephalobinae Travassos & Kloss, 1960b 4(4):50
Cephalobiinae Kloss, 1960 4(4):51

Nematóides que apresentam os caracteres da família. A vulva localiza-se abaixo da região esofagiana e seus ovos são de casca lisa e apresentam-se livres nos úteros, sem qualquer formação suplementar que os una uns aos outros. Gênero-tipo: *Cephalobium* Cobb, 1920.

Cephalobium Cobb, 1920
nec *Cephalobus* Bastian, 1865

Cephalobium Cobb, 1920: 220, 225
Cephalobium Ackert & Wadley, 1921: 98
Cephalobium Baylis & Daubney, 1926: 44
Cephalobium Artigas, 1929 a: 81
Cephalobium Artigas, 1929 b: 19, 20, 91, 92
Cephalobium Travassos, 1929: 20, 24
Cepholobium Filipjev, 1934: 30, 31, 36
Cephalobium Bovien, 1937: 20
Cephalobium Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 726, 759, 770
Cephalobium Sánchez, 1947: 284
Cephalobium Skrjabin & col., 1954: 192
Cephalobium Basir, 1956: 1
Cephalobium Travassos & Kloss, 1960 b:50
Cephalobium Kloss, 1960:51

Parasitos do tubo digestivo de artrópodos, de corpo longo e filiforme. Lábios do macho indistintos; os da fêmea são pequenos. Estoma perfeitamente visível, de paredes fortemente esclerosadas, dilatando-se na porção basal, onde tem a aparência de um pequeno bulbo com válvulas rudimentares. Esôfago com o *corpus* longo, subcilíndrico, apresentando uma dilatação bulbiforme na base. O tecido que, originalmente, deveria compôr o bulbo esofagiano, confunde-se com o ístmo, não havendo nem diferenciação morfológica. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor e vulva abaixo da região esofagiana. Cauda longa e subulada. Aparelho reprodutor



Cephalobium socialis — Fig. A Fêmea total. Fig. B Macho total. Fig. C Extremidade cefálica da fêmea. Figs. D e E Extremidades caudais do macho. Fig. F Aparelho espicular do macho. Fig. G Extremidade cefálica do macho.

feminino didelfo anfidelfo; os ovos são grandes e apresentam a casca lisa. Machos com dois espículos pequenos, subiguais, cujas pontas se apoiam em um gubernáculo bem desenvolvido. Na face ventral da cauda, o macho mostra uma série de papilas. Espécie tipo: *Cephalobium socialis* (Leidy, 1850) Travassos & Kloss, 1957.

Cephalobium socialis (Leidy, 1850) Travassos & Kloss, 1957
(Figs. A a G)

Oxyuris socialis Leidy, 1850: 102
Anguillula socialis Leidy, 1856: 49
Anguillula socialis Diesing, 1861: 629
Anguillula socialis v. Linstow, 1878: 293
Oxyuris socialis Leidy, 1904: 38
Anguillula socialis Leidy, 1904: 92
Cephalobium microbivorum Cobb, 1920: 270
Cephalobium microbivorum Ackert & Wadley, 1921: 97, 98, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112
Cephalobium microbivorum Baylis & Daubney, 1926: 45
Cephalobium nitidum Artigas, 1929 a: 81
Thelastoma socialis Travassos, 1929: 21
Thelastoma socialis Artigas, 1929 b: 44, 92
Cephalobium microbivorum Filipjev & Stekhoven, 1941: 770
Cephalobium nitidum Filipjev & Stekhoven Jr, 1941: 770
Cephalobium microbivorum Skrjabin & col., 1954: 193, 513
Cephalobium nitidum Skrjabin & col., 1954: 195, 512, 513
Leidynemella socialis Basir, 1956: 12, 44, 45
Cephalobium microbivorum Basir, 1956: 45
Oxyuris socialis Travassos & Kloss, 1957: LI
Anguillula socialis Travassos & Kloss, 1957: LI
Cephalobium nitidum Travassos & Kloss, 1957: LI
Cephalobium socialis Travassos & Kloss, 1957: LI
Cephalobium socialis Travassos & Kloss, 1960 b 4(4):50

Nematóides longos, filiformes, com a cutícula finamente ondulada e inerme. A fêmea possui duas asas laterais, quase imperceptíveis. Em ambos os sexos, a cauda é subulada e longa, em perfeita continuação com o corpo do nematóide. Na fêmea, os lábios são muito pequenos e no macho, indistintos. O estoma é idêntico em ambos os sexos; o da fêmea um pouco mais esclerosado na porção inicial do que o macho. Apresenta uma parte cilíndrica, fortemente quitinizada, e uma parte bulbiforme, na base, ligeiramente enviezada, onde se localiza o órgão triturador que substitui a função das válvulas que costumam encontrar-se no bulbo esofagiano. O esôfago é longo, constituído de *corpus* subcilíndrico com pequena dilatação na base, um ístmo largo e comprido, e um rudimento de bulbo que se confunde morfológica e estruturalmente com o ístmo. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor entre a base da região esofagiana e a extremidade do ovário anterior. Anel nervoso mais ou menos a meia altura do *corpus*. Aparelho reprodutor da fêmea didelfo anfidelfo. A vulva fica na porção mediana do corpo; os ovos são grandes, podendo ser numerosos, conforme a idade da fêmea, e possuem a casca lisa. O testículo é longo e delgado. A espécie apresenta dois espículos subiguais, justapostos, pequenos e delgados, apoiados em um gubernáculo de aspecto tetraédrico alongado, unciforme quando visto de lado, muito volumoso. A porção proximal do gubernáculo é envolvida por fibrilas musculares. Na extremidade caudal, o macho possui uma série de papilas, tôdas pós-anais: uma grande, central, logo abaixo do ânus; dois pares também mais desenvolvidos, próximos à extremidade da cauda, e uma série de papilas menores, irregularmente distribuídas, localizadas entre as papilas maiores.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 3,188 a 4,940 mm

Largura 0,115 à 0,201 mm

Lábios 0,002 a 0,004 mm

Porção anterior estoma 0,020 a 0,028 mm

Porção posterior estoma 0,014 a 0,020 mm

Esôfago total 0,372 a 0,475 mm

Corpus do esôfago 0,270 a 0,375 x 0,034 a 0,050 mm na base

Ístmo + bulbo esofagiano 0,094 a 0,100 mm

Poro excretor 0,519 a 0,659 mm da extremidade cefálica

Anel nervoso 0,156 a 0,194 mm da extremidade cefálica

Vulva 1,651 a 2,599 mm da extremidade caudal

Ânus 0,388 a 0,517 mm da extremidade caudal

Ovos 0,080 x 0,040 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 2,154 a 2,800 mm

Largura 0,072 mm

Porção anterior estoma 0,016 a 0,020 mm

Porção posterior estoma 0,014 a 0,020 mm

Esôfago total 0,294 a 0,319 mm

Corpus do esôfago 0,219 a 0,250 x 0,031 mm na base

Ístmo + bulbo esofagiano 0,062 a 0,075 mm

Anel nervoso 0,169 a 0,186 mm da extremidade cefálica

Espículos 0,060 a 0,080 mm

Gubernáculo 0,036 a 0,040 x 0,012 a 0,016 mm

Habitat: intestino posterior de *Gryllus assimilis* (Fabr.), Orthoptera.

Proveniências: Kansas e Virgínia, U. S. A. (Leidy e Cobb); Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro e Remédios, Estado de São Paulo, Brasil (Artigas); Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, e Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil (Travassos).

Tipos não referidos.

A espécie foi, originalmente, considerada do gênero *Oxyuris* Rudolphi, 1803, passando pouco depois para *Anguillula* Hemprich & Ehrenberg, 1828; só em 1920, COBB fêz o gênero *Cephalobium,* mas não reconhece a sua espécie, *C. microbivorum,* como sendo a de LEIDY. Reproduziu, em desenhos, a extremidade cefálica e dois cortes transversais, um do estoma e outro do *corpus,* desenhos êsses reproduzidos pelos autores subseqüentes, até que em 1929, ARTIGAS descreve o *C. nitidum,* dando o desenho de uma fêmea total e o aparelho espicular do macho. Em 1929, ainda, TRAVASSOS inclui, com algumas reservas, a espécie de LEIDY no gênero *Thelastoma* Leidy, 1849. Considerando o *C. microbivorum* da família *Diplogasteridae,* e o *Oxyuris socialis* Leidy, 1850 espécie "inquirenda", BASIR, em 1956, concorda com TRAVASSOS em localizar a última em *Thelastomatidae,* porém no gênero *Leidynemella* Chitwood & Chitwood, 1933, apesar de considerá-la "inquirenda". Os três nomes foram considerados três espécies diferentes, quando TRAVASSOS & KLOSS, em 1957, apresentaram uma nota na SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, em que esclareceram que as espécies de COBB e de ARTIGAS são idênticas à de LEIDY, e que o hospedador *Gryllus assimilis* (Fabr.) é cosmopolita, tendo sido designado de *Acheta abbreviata* por LEIDY e *Gryllus neglectus* Scudd. por COBB; ARTIGAS, errôneamente, localiza o parasito em intestino de *Gryllotalpa* sp. jovem.

Superfamília *Robertioidea* super-fam. n.

Os machos apresentam um espículo rudimentar, difìcilmente visível; não possuem gubernáculo nem ventosa pré-anal. As válvulas trituradoras, ausentes no bulbo esofagiano em regressão, não foram substituídas por qualquer órgão semelhante, como no caso de *Cephalobioidea.*

ROBERTIIDAE fam. n.

Nematóides que vivem no tubo digestivo de artrópodos, cujo bulbo esofagiano é extremamente reduzido, não dando mostras de encerrar válvulas trituradoras. O aparelho espicular dos machos é muito ru-

dimentar, consistindo em um espículo reduzido e de difícil observação. Não apresenta gubernáculo, nem ventosa pré-anal. O esôfago é pequeno, com um *corpus* subcilíndrico, diretamente seguido de um bulbo em regressão, sem as válvulas trituradoras e sem o ístmo.

Robertiinae Travassos & Kloss, 1960

Apresenta os caracteres da família. A vulva fica localizada no têrço posterior do corpo; os ovos têm a casca lisa e ficam inteiramente livres dentro do útero. Gênero-tipo: *Robertia leiperi* Travassos & Kloss (in litteris).

Robertia Travassos & Kloss, 1960

Nematóides de tamanho muito reduzido; o corpo da fêmea é claviforme, a porção anterior muito longa, cilíndrica, na qual se localizam o pequeno esôfago e grande porção do intestino. O macho tem todo o aspecto de um telastomatídeo, razão pela qual Travassos & Kloss consideraram o gênero como tal ao descreverem-no originalmente. A cauda é fortemente subulada. Cutícula inerme, ondulada. Lábios indistintos, seguidos de estoma cilíndrico. Esôfago muito pequeno, com o *corpus* subcilíndrico, seguido de um rudimento de bulbo sem válvulas trituradoras. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso e poro excretor não foram observados. Fêmea monodelfa opistodelfa, o aparelho reprodutor ocupando, apenas, a porção posterior do corpo, a mais dilatada. A vulva fica localizada no início dessa porção dilatada do corpo. O testículo é curto. Espículo único, extremamente pequeno. A extremidade caudal do macho é encurvada, com a porção proximal cônica e a distal fina e subulada. Espécie-tipo: *Robertia leiperi* Travassos & Kloss, 1960.

Robertia leiperi Travassos & Kloss, 1960

(Figs. 1 a 5)

Fêmea com o corpo tìpicamente claviforme; a porção anterior extraordinàriamente longa, subcilíndrica, alargando na parte posterior, logo ao ter início o ovejetor. Cauda muito fina e subulada. Cutícula inerme. Lábios indistintos. Estoma curto e cilíndrico. Esôfago pequeno, com o *corpus* delgado, subcilíndrico, seguido imediatamente pelo bulbo rudimentar e sem as válvulas trituradoras. Intestino sub-retilíneo, tomando quase tôda a extensão do corpo. O anel nervoso e o poro excretor não foram observados. O aparelho reprodutor da fêmea é monodelfo opistodelfo, ocupando, apenas, a porção dilatada do corpo. O ovário inicia a altura da vulva, dirige-se para a região anal, onde tem início o útero que sobe até um pouco acima da vulva. Esta fica no têrço posterior do corpo. Os ovos são pouco numerosos, grandes, com a casca lisa e independentes um do outro.

O corpo do macho lembra um telastomatídeo: delgado, com a extremidade caudal encurvada, sendo a porção proximal da cauda cônica e a distal filiforme. Também mostra uma ligeira tendência para se alargar no têrço posterior. É inerme. Seu testículo também ocupa apenas a porção ligeiramente mais larga do corpo; tem sua extremidade proximal dobrada. Possui um espículo apenas, muito reduzido. Sem gubernáculo e sem ventosa pré-anal.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 0,63 a 0,76 mm

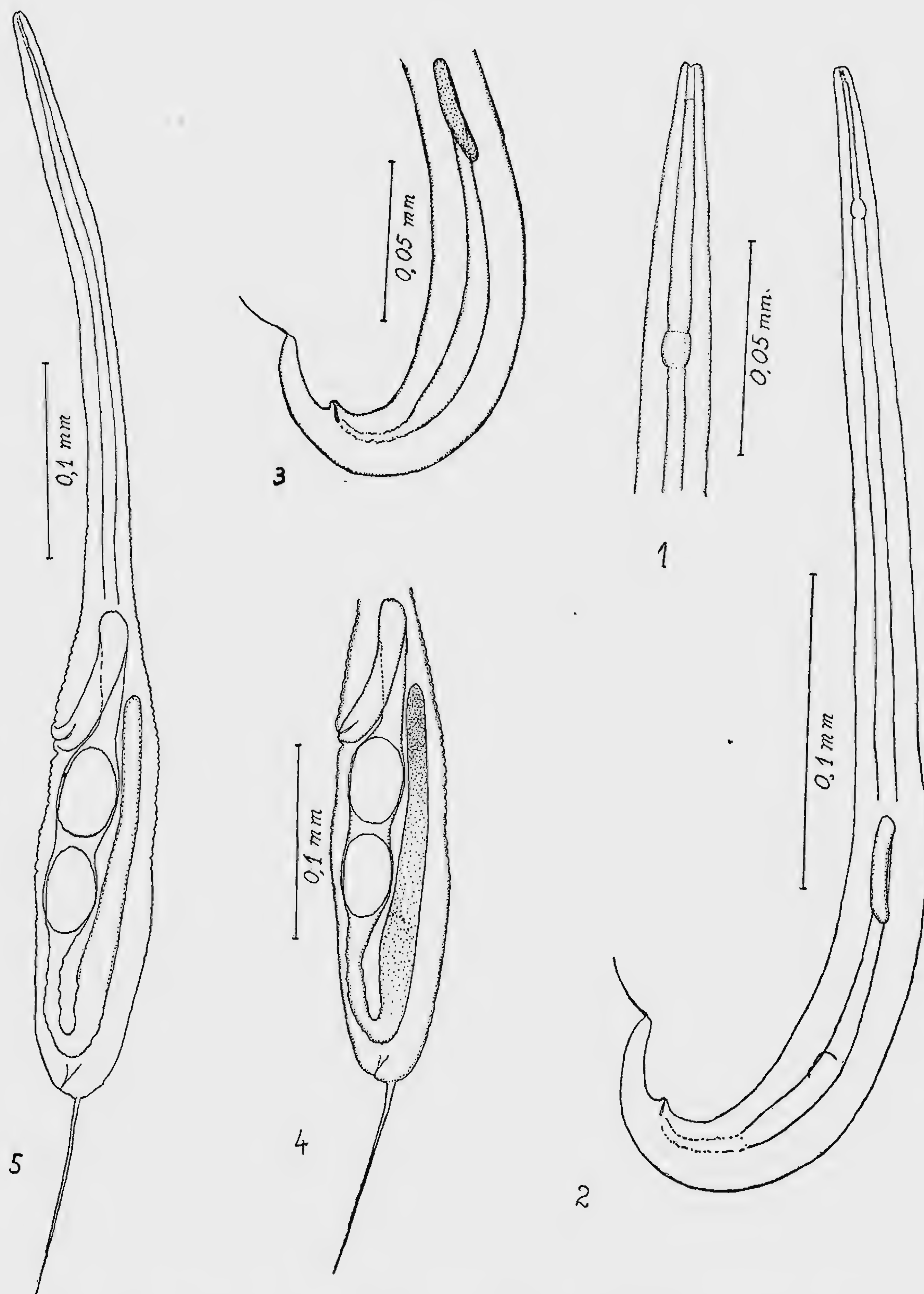
Largura 0,050 a 0,076 mm

Esôfago total 0,068 a 0,140 mm x 0,006 a 0,012 mm

Vulva 0,24 a 0,26 mm da extremidade caudal

Ânus 0,093 a 0,104 mm da extremidade caudal

Ovos 0,048 a 0,056 x 0,028 a 0,032 mm



Robertia leiperi — Fig. 1 Extremidade cefálica. Fig. 2 Idem, macho total. Fig. 3 Idem, extremidade caudal do macho. Fig. 4 Idem, extremidade caudal da fêmea. Fig. 5 Idem, fêmea total.

Medidas do macho —
Comprimento total 0,44 mm
Largura 0,028 mm
Esôfago total 0,060 mm
Ânus 0,040 mm da extremidade caudal
Filamento caudal 0,016 mm

Habitat: intestino posterior de *Eurydesmus ruidus* Verhoeff + Schubart, Diplopoda.

Proveniência: Paineiras, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.378; parátipos, sob os números 24.379 a 24.382.

Ordem *RHIGONEMATIFORMES* Kloss, 1960

Rhigonematiformes Kloss, 1960 4(4):51

Nematóides parasitos do tubo digestivo de artrópodos, cujo bulbo esofagiano é bem desenvolvido, nêle encontrando-se o órgão triturador representado por um jôgo de válvulas quitinizadas.

Superfamília *RHIGONEMATOIDEA* (Sánchez, 1947) Kloss, 1960

Rhigonemoidea Sánchez, 1947: 285, 303 (subordem)
Rhigonematoidea Kloss, 1960:51

O aparelho espicular dos machos é constituído de dois espículos iguais ou diferenciados. Ainda podem, ou não, apresentar gubernáculo e ventosa pré-anal.

Nesta superfamília estão incluídas as famílias: *Rhigonematidae* (Artigas, 1930) Chitwood, 1935; *Ichthyocephalidae* Travassos & Kloss, 1958; *Ransomnematidae* (Travassos, 1930) Kloss, 1960; *Carnoyidae* Travassos & Kloss, 1960; *Hethidae* Travassos & Kloss, 1960.

RHIGONEMATIDAE (Artigas, 1930) Chitwood, 1935

Rhigonemidae Artigas, 1930: 23
Rhigonemidae Travassos, 1930: 162
Isakidae Travassos, 1930: 162
Rhigonemidae Almeida, 1934: 1193
Rhigonemidae Chitwood, 1935: 53
Rhigonematidae Chitwood, 1935: 53
Rhigonematidae Chitwood, 1937: 74
Rhigonematidae Stekhoven Jr., 1939: 633
Rhigonemidae Sánchez, 1947: 287, 288, 301, 303
Rhigonemidae Dollfus, 1948: 247, 252
Rhigonematidae Chitwood & Chitwood, 1950: 18, 60, 109, 147
Rhigonematidae Skrjabin & Schikhobalova, 1951 (não visto)
Rhigonematidae Skrjabin & col., 1951: 323, 325, 326, 333, 334, 340
Rhigonematidae Dollfus, 1952: 145, 167
Rhigonematidae Sánchez, 1955: 887
Rhigonematidae Basir, 1956: 2
Rhigonematidae Rao, 1958: 40, 80
Rhigonematidae Travassos & Kloss, 1958 a: 5
Rhigonematidae Travassos & Kloss, 1959 b: 9
Rhigonematidae Osche, 1960: 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 422, 425, 426, 427, 431, 433, 435, 438
Rhigonematidae Travassos & Kloss, 1960 a 4(1):2
Rhigonematidae Kloss, 1960 4(4):51

Os machos possuem dois espículos subiguais, médios a longos; gubernáculo ausente ou muito reduzido e pouco esclerosado; sem ventosa pré-anal. Ambos os sexos apresentam o esôfago com o *corpus* em forma de lira, com as arestas da cavidade revestidas de lâminas de quitina que se dispõem em ângulo diédro, dando a aparência de existirem seis lâminas dispostas longitudinalmente.

Rhigonematidae difere das demais famílias de *Rhigonematoidea* pela forma característica do *corpus* do esôfago.

Rhigonematinae (Artigas, 1930)
Chitwood, 1935

Rhigoneminae Artigas, 1930: 23
Rhigoneminae Filipjev, 1934: 37, 38
Rhigoneminae Chitwood, 1935: 53
Rhigonematinae Chitwood, 1935: 53
Rhigonematinae Chitwood, 1937: 74
Rhigoneminae Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 836
Rhigonematinae Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 837
Rhigoneminae Sánchez, 1947: 288, 289, 303
Rhigonematinae Chitwood & Chitwood, 1950: 18
Rhigonematinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951 (não visto)
Rhigonematinae Skrjabin & col., 1951: 326, 327, 329, 331
Rhigonematinae Dollfus, 1952: 167
Rhigonematinea Sánchez, 1955: 887 (êrro)
Rhigonematinae Rao, 1958: 40, 80
Rhigonematinae Travassos & Kloss, 1960 a: 2, 3, 4
Rhigonematinae Kloss, 1960 4(4):51

Nematóides com os caracteres da família. A vulva fica localizada na porção do corpo posterior à região esofagiana. Os ovos têm a casca lisa, sem qualquer formação secundária na mesma. Gênero-tipo: *Rhigonema* Cobb, 1898. Outros gêneros: *Dudekemia* Artigas, 1930 e *Ruizia* Travassos & Kloss, 1959.

A família *Rhigonematidae,* estabelecida em 1930 por ARTIGAS para conter o seu "sensu" *Rhigonematinae* (Artigas, 1930), encerrava, desde o início de seu estabelecimento, dois gêneros: *Rhigonema* Cobb, 1898 e *Dudekemia* Artigas, 1930. O caráter de diferenciação dêsses gêneros era, apenas, a ausência ou presença de um divertículo no ovejetor. A espécie-tipo do gênero *Rhigonema* apresenta uma estrutura do aparelho reprodutor feminino raramente observada em outros nematóides, isto é, uma formação em fundo de saco, no ovejetor. ARTIGAS, verificando que nem tôdas as espécies incluídas no gênero *Rhigonema* apresentavam essa característica morfológica, estabeleceu, em 1930, o gênero *Dudekemia* para receber as espécies sem divertículo no ovejetor.

COBB, 1898, estudou um nematóide de "miriápodo" da Austrália, para êle estabelecendo um novo gênero e nova espécie — *Rhigonema brevicolle.* Dêle fêz resumida descrição, dando a fórmula que usava para caracterizar os nematóides, e figuras bastante reduzidas.

CHRISTIE & COBB, 1927, demonstraram que o gênero *Isacis* Lespés, 1856 não deveria subsistir por insuficiência de caracteres e por ser irreconhecível, devendo as espécies parasitas de Diplopoda nêle incluídas, passar ao gênero *Rhigonema.* Caracterizaram melhor o gênero, comparando sua estrutura com a descrição e figuras de LEIDY, 1853, para o *Ascaris infecta* Leidy, 1849, bem descrito e representado em 1853.

Em 1930, ARTIGAS, verificando que nem tôdas as espécies incluídas pelos diversos autores no gênero *Rhigonema* apresentavam o divertículo do ovejetor, dividiu o gênero de COBB em dois: *Rhigonema* para as espécies cujas fêmeas apresentassem divertículo no ovejetor e *Dudekemia* Artigas, 1930 para as espécies desprovidas dessa formação, tendo como tipo *D. multispinosa* Artigas, 1930.

DOLLFUS, 1952, não julga êsse caráter suficiente, porém mantém o nome com valor subgenérico. Na literatura são descritos, ou representados, três tipos de ovejetor: a) com divertículo lateral, como representou LEIDY, 1853 e que CHRISTIE & COBB, 1927 afirmam corresponder ao tipo *R. brevicolle;* b) sem a formação de divertículo, porém com os vestíbulos partindo recorrentemente da parte final de um ovejetor claviforme (SINGH, 1955 e RAO, 1958); curioso é notar que os dois autores indianos, estudando isoladamente

espécies muito semelhantes e talvez mesmo iguais, tenham-nas incluído em gêneros diferentes; finalmente, com o ovejetor sem essa formação representada por ARTIGAS, nas figuras 1 e 14 da publicação de 1930. Dêsse modo, vê-se que a estrutura do ovejetor dêste grupo de nematóides (nem sempre fácil de observar com nitidez) estabelece uma certa confusão na separação dos diversos grupos de espécies. Os autores mais recentes não procuraram outros caracteres para verificar se havia ou não razão para o desdobramento genérico, ficando limitada a caracterização genérica (ou sub-genérica) apenas na presença ou não de um divertículo no ovejetor. Assim, SINGH e RAO que dão figuras do ovejetor das espécies que estudaram, e que se superpõem, colocam-nas em dois gêneros diversos. (A espécie que RAO estudou e denominou de *D. subtruncatum* Dollfus, 1952, não corresponde a essa espécie, devendo ser considerada nova ou igual a *D. neyrai* (Singh, 1955).

No abundante material que examinamos, só vimos dois tipos de ovejetor: o representado por LEIDY, 1853, THOMAS, 1931, e ARTIGAS, 1930, e o tipo mais simples representado por ARTIGAS em 1929 e 1930, sem divertículo no ovejetor. Procuraremos estabelecer caracteres fora do aparelho reprodutor feminino, que parecem justificar os três gêneros da família.

Os autores anteriores consideravam *Rhigonematinae* pertencente ao grande grupo dos telastomatídeos. Ao fazer uma família independente, ARTIGAS em 1930, nela incluiu *Rhigonematinae* (Artigas, 1930) e *Ichthyocephalinae* Artigas, 1930. Recentemente, TRAVASSOS & KLOSS, 1958, atribuiram a *Ichthyocephalinae* valor de família.

Rhigonema Cobb, 1898

Rhigonema Cobb, 1898: 311
Rhigonema Stiles & Hassall, 1905: 134
Isakis Travassos, 1920: 61
Rhigonema Artigas, 1926: 97
Isakis Baylis & Daubney, 1926: 32
Rhigonema Christie & Cobb, 1927: 17, 18, 19
Rhigonema Artigas, 1929 b: 19, 96, 97, 105
Rhigonema Travassos, 1929: 24
Rhigonema Artigas, 1930: 19, 20, 21, 23

	Rhigonema	*Dudekemia*	*Ruizia*
Lábios	Não formam saliência umbeliforme.	Não formam saliência umbeliforme.	Formam uma saliência umbeliforme.
Cauda do macho	Cônica, sem asas laterais.	Cônica, com asas laterais.	Subulada e longa, sem asas laterais.
Espículos	Falcados, com a superfície lisa e com crista longitudinal.	Em arco acentuado, com a superfície esculpida e sem crista longitudinal.	Longos, delgados, de superfície lisa, com crista longitudinal.
Gubernáculo	Presente.	Presente.	Vestigial.
Ovejetor	Com divertículo.	Sem divertículo.	Sem divertículo.
Estriamento transversal no corpus	Não chega a recobrir tôda a metade anterior do *corpus*.	Recobre a metade anterior do *corpus*.	Ultrapassa a metade anterior do *corpus*.

Rhigonema Thomas, 1931: 31
Rhigonema Filipjev, 1934: 37
Rhigonema Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 833, 835, 837
Rhigonema Sánchez, 1947: 284, 289, 290
Rhigonema Dollfus, 1948: 252
Rhigonema Chitwood & Chitwood, 1950: 32, 80, 119, 147
Rhigonema Skrjabin & col., 1951: 323, 325, 377
Rhigonema Dollfus, 1952: 145, 167, 168, 169, 170, 178, 183
Rhigonema Singh, 1955: 35, 38
Rhigonema Sánchez, 1955: 887
Rhigonema Basir, 1956: 1
Rhigonema Rao, 1958: 40, 41, 42, 44, 52, 80
Rhigonema Travassos & Kloss, 1959 b: 9, 10
Rhigonema Osche, 1960: 398, 417, 421, 431
Rhigonema Kloss, 1960 4(4):51

Nematóides relativamente grandes, com a extremidade cefálica obtusa e a caudal cônica. A cutícula é finamente estriada transversalmente, apresentando minúsculos espinhos na região esofagiana, dispostos em séries transversais e apenas visíveis com um aumento muito grande. Três pequenos lábios ligeiramente salientes, envolvidos por espessamento cuticular pouco aparente. A parede interna do estoma é revestida de uma armadura quitinosa triangular, de lados ligeiramente côncavos, guarnecida de saliências ou espinhos que se ajustam na linha mediana, obturando a entrada do esôfago (Skrjabin, 1916; Singh, 1955) e prolongando-se em seis espessamentos alongados. Esôfago constituído de *corpus* em forma de lira, fortemente muscular. As arestas de sua cavidade são revestidas de lâminas de quitina que se dispõem em ângulo diédro, dando a aparência de existirem seis lâminas dispostas longitudinalmente. Não há ístmo. O bulbo esofagiano é geóide, apresentando no seu interior três válvulas em forma de concha, finamente estriadas longitudinalmente; ainda apresenta três prolongamentos para o interior do intestino, prolongamentos êsses que evitam o refluxo do conteúdo intestinal. Intestino subretilíneo. Aparelho reprodutor da fêmea didelfo anfidelfo. A vulva situa-se na região mediana do corpo; o ovejetor apresenta um divertículo lateral que, às vêzes, está repleto de espermatozóides, ou então podem ser observados alguns ovos em seu interior. A função dêsse divertículo ainda é discutida. Ovos elipsóides, de casca lisa e muito espêssa, eliminados em fase de mórula. O poro excretor abre à altura da base do *corpus* do esôfago. Os machos possuem espículos subiguais, falcados, de superfície lisa, constituidos de uma coluna central mais espêssa, da qual partem duas asas muito desenvolvidas, voltadas para a face ventral. Por meio da dissecção da extremidade caudal do macho pudemos observar que os espículos são moles, flexíveis, as asas laterais podendo apresentar dobras em posições as mais diversas, conforme a torção e a compressão sofridas pela extremidade caudal.

Espécie-tipo: *Rhigonema brevicolle* Cobb, 1898. Outras espécies: *R. infecta* (Leidy, 1849); *R. truncatum* Artigas, 1926; *R. nigella* Thomas, 1931; *R. longicaudatum* Dollfus, 1952; *R. alvarengai* Travassos & Kloss, 1960.

Rhigonema brevicolle Cobb, 1898

(Figs. 6 a 9)

Rhigonema brevicollis Cobb, 1898: 301
Rhigonema brevicollis Stiles & Hassall, 1905: 90, 134
Rhigonema brevicolle Christie & Cobb, 1927: 17, 19
Rhigonema brevicollis Artigas, 1929 b: 105
Rhigonema brevicolle Artigas, 1930: 20, 21
Rhigonema brevicolle Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 851
Rhigonema Brevicoli Sánchez, 1947: 290
Rhigonema brevicollis Dollfus, 1952: 149
Rhigonema brevicolle Dollfus, 1952: 167, 168, 170, 183

Rhigonema brevicolle Skrjabin & col., 1951: 327
Rhigonema brevicolle Skrjabin & col., 1954: 512
Rhigonema brevicolle Travassos & Kloss, 1959 b: 9

Fig. 6 — **Rhigonema brevicolle**, macho total. Apud COBB. Fig. 7 — Idem, extremidade cefálica do macho. Apud COBB. Fig. 8 — Idem, região vulvar. Apud COBB. Fig. 9 — Idem, extremidade caudal Apud COBB.

Nematóides com a extremidade cefálica obtusa e a caudal cônica e aguda. Cutícula com finas estriações transversais, e com diminutos espinhos dirigidos para trás, principalmente na região cefálica. Bôca com três lábios achatados, cobrindo a entrada do estoma. Êste apresenta os seis espessamentos alongados, característicos da família. Possui quatro papilas cefálicas submedianas, com ânfides circulares, pràticamente no mesmo círculo das papilas. Esôfago extremamente forte, o bulbo armado de três válvulas conjugadas. Fêmeas didelfas anfidelfas. O ovejetor apresenta um divertículo. Ovos elipsóides, com a casca lisa, e em segmentação. Machos com dois espículos subiguais, sem gubernáculo e sem asas caudais. Apresenta uma papila pré-anal e outras, pequenas, pós-anais.

Dimensões do macho, dadas por Cobb —

Comprimento total 3,2 mm
Largura 0,096 mm
Estoma 0,038 mm
Esôfago total 0,272 mm
Anel nervoso 0,122 mm da extremidade cefálica
Ânus 0,128 mm da extremidade caudal

Não reproduziremos as dimensões dadas por Christie & Cobb, 1927, por acharmos as suas indicações muito vagas no que se refere à espécie de Cobb, não auxiliando em nada para melhor defini-la.

Habitat: intestino de miriápodo

Proveniência: Moss Vale, New South Wales, Austrália.

Tipos inexistentes.

Cobb, dando detalhes apenas do macho, não conseguiu caracterizar, suficientemente, a espécie, devido a que Sánchez, em 1947, refere como tipo do gênero o *R. infecta* (Leidy). Não convém considerar *R. brevicolle* "inquirenda", apesar de, em realidade sê-lo. É necessária a coleta de material topótipo a fim de ser firmada a espécie de Cobb, cujo macho cabe a várias espécies encontradas posteriormente.

Rhigonema infecta (Leidy, 1849) Christie & Cobb, 1927
(Figs. 10 a 13)

Ascaris infecta Leidy, 1849: 229
Ascaris infecta Diesing, 1851: 560
Ascaris infecta Leidy, 1853: 42

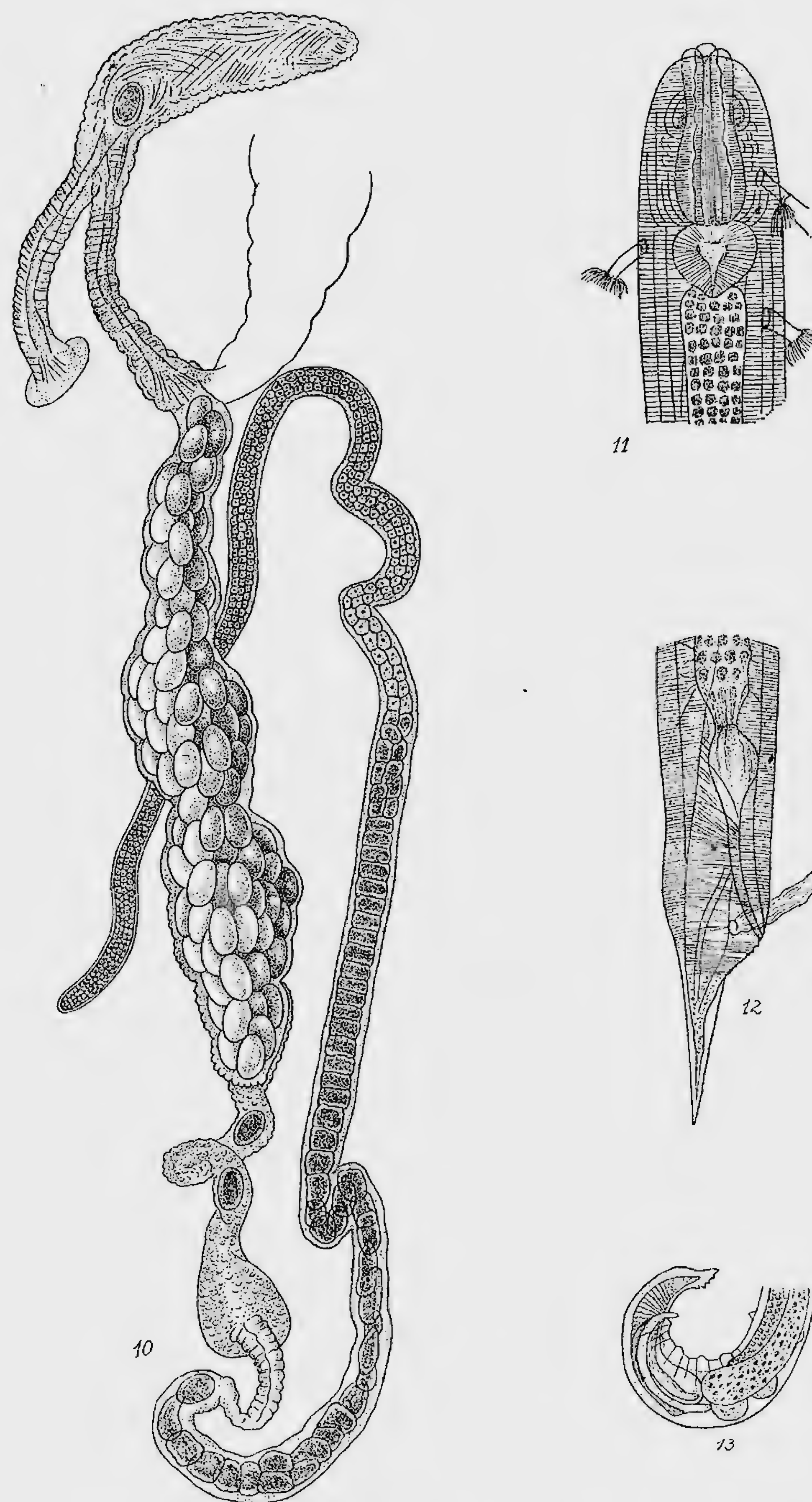


Fig. 10 — **Rhigonema infecta**, aparêlho reprodutor da fêmea. Apud LEIDY. Fig. 11 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud LEIDY. Fig. 12 — Idem, extremidade caudal da fêmea. Apud LEIDY. Fig. 13 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud LEIDY.

Ascaris infecta Leidy, 1856: 52
Isacis infecta Diesing, 1861: 631
Isacis infecta v. Linstow, 1878: 312
Ascaris infecta Cobbold, 1879: 485
Ascaris infecta Leidy, 1904: 19, 97
Ascaris infecta Conte & Bonnet, 1904: 67
Rhigonema infectum Christie & Cobb, 1927: 18
Ascaris infecta Walton, 1927: 34
Isakis infecta Artigas, 1929 b: 97
Ascaris infecta Artigas, 1930: 21
Isakis infecta Artigas, 1930: 21
Rhigonema infecta Artigas, 1930: 23
Ascaris infecta Thomas, 1931: 30, 31, 33
Rhigonema infecta Chitwood, 1933: 307
Rhigonema infectum Stekhoven Jr., 1939: 633
Ascaris infecta Sánchez, 1947: 290
Rhigonema infecta Sánchez, 1947: 290
Ascaris infecta Dollfus, 1948: 247
Rhigonema infectum Dollfus, 1948: 247, 249, 255, 256, 276, 279, 280
Rhigonema infecta Skrjabin & col., 1951: 327, 335
Ascaris infecta Dollfus, 1952: 147, 168
Rhigonema infecta Dollfus, 1952: 167, 168, 169, 170
Rhigonema infecta Skrjabin & col., 1954: 512
Rhigonema infectum Singh, 1955: 37

Corpo subcilíndrico, obtuso na extremidade cefálica e atenuado na extremidade caudal. Cauda cônica. Lábios ligeiramente salientes. Esôfago com o *corpus* robusto, dilatado na base. Bulbo- cordiforme. Intestino um pouco mais largo na extremidade anterior. Reto alongado, piriforme. Aparelho reprodutor feminino didelfo anfidelfo; a vulva é saliente, localizando-se abaixo do meio do corpo. Ovejetor com um divertículo oblongo, bem desenvolvido. A extremidade caudal dos machos é encurvada ventralmente, apresentando uma série de quatro pares de papilas pré-anais, existindo, também, papilas pós-anais. Possui dois espículos subiguais, encurvados.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 6,36 a 9,50 mm
Largura 0,30 a 0,42 mm
Corpus do esôfago 0,31 mm
Ovos 0,092 x 0,050 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 4,2 mm
Largura 0,12 mm
Ânus 0,14 mm da extremidade caudal
Espículos 0,35 mm

Habitat: intestino de *Julus marginatus*, Diplopoda (na porção inicial, ocasionalmente na porção mediana do intestino médio).

Proveniência: U.S.A.

Tipos não referidos.

Esta espécie foi descrita com mais detalhes e melhor representada do que a de COBB. Ainda não foi feita uma descrição modernizada, tendo-se que recorrer às de LEIDY feitas em 1849 e 1853. Sòmente CHITWOOD & CHITWOOD dão algumas figuras de detalhes. A descrição aqui dada, é adaptação da de LEIDY, bem como as figuras. LEIDY ficou impressionado com a freqüência com que os exemplares eram parasitados com cogumelos.

Esta espécie está se mantendo devido ao estudo pouco acurado da espécie anterior e à sua proveniência, apesar de já estar sendo demonstrado, em outros grupos, que a proveniência não é razão suficiente para se criar um nome novo. Também *R. infecta* necessita um estudo mais profundo a fim de permitir uma comparação com o *R. truncatum* de ARTIGAS.

Rhigonema truncatum Artigas, 1926

(Figs. 14 a 30)

Rhigonema truncatum Artigas, 1926: 97, 100
Rhigonema truncatum Artigas, 1929 b: 105
Rhigonema truncata Artigas, 1930: 19, 21
Rhigonema truncata Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 851
Rhigonema truncatum Sánchez, 1947: 289
Rhigonema truncatum Dollfus, 1952: 152, 168, 170, 171, 173, 183
Rhigonema subtruncatum Dollfus, 1952: 171, 176

Rhigonema truncata Skrjabin & col., 1951: 327, 329
Rhigonema truncata Skrjabin & col., 1954: 512
Rhigonema subtruncatum Osche, 1960: 436.

Corpo longo, com a extremidade cefálica obtusa e a caudal cônica. A cutícula apresenta pequenos espinhos na região esofagiana, dispostos em séries transversais. Lábios pouco salientes, envolvidos de espessamento cuticular que não forma umbela. O início do estoma apresenta uma armadura triangular, quitinosa, guarnecida de espinhos que se ajustam na linha mediana, obturando a entrada. Essa armadura prolonga-se no estoma, sob a forma de seis espessamentos alongados. *Corpus* do esôfago fortemente muscular, com o aspecto de lira. A sua cavidade apresenta as arestas revestidas de seis lâminas de quitina dispostas longitudinalmente e em ângulo diédro. Ístmo ausente. Bulbo esofagiano grande, geóide, com as válvulas trituradoras. Intestino sub-retilíneo. Fê-

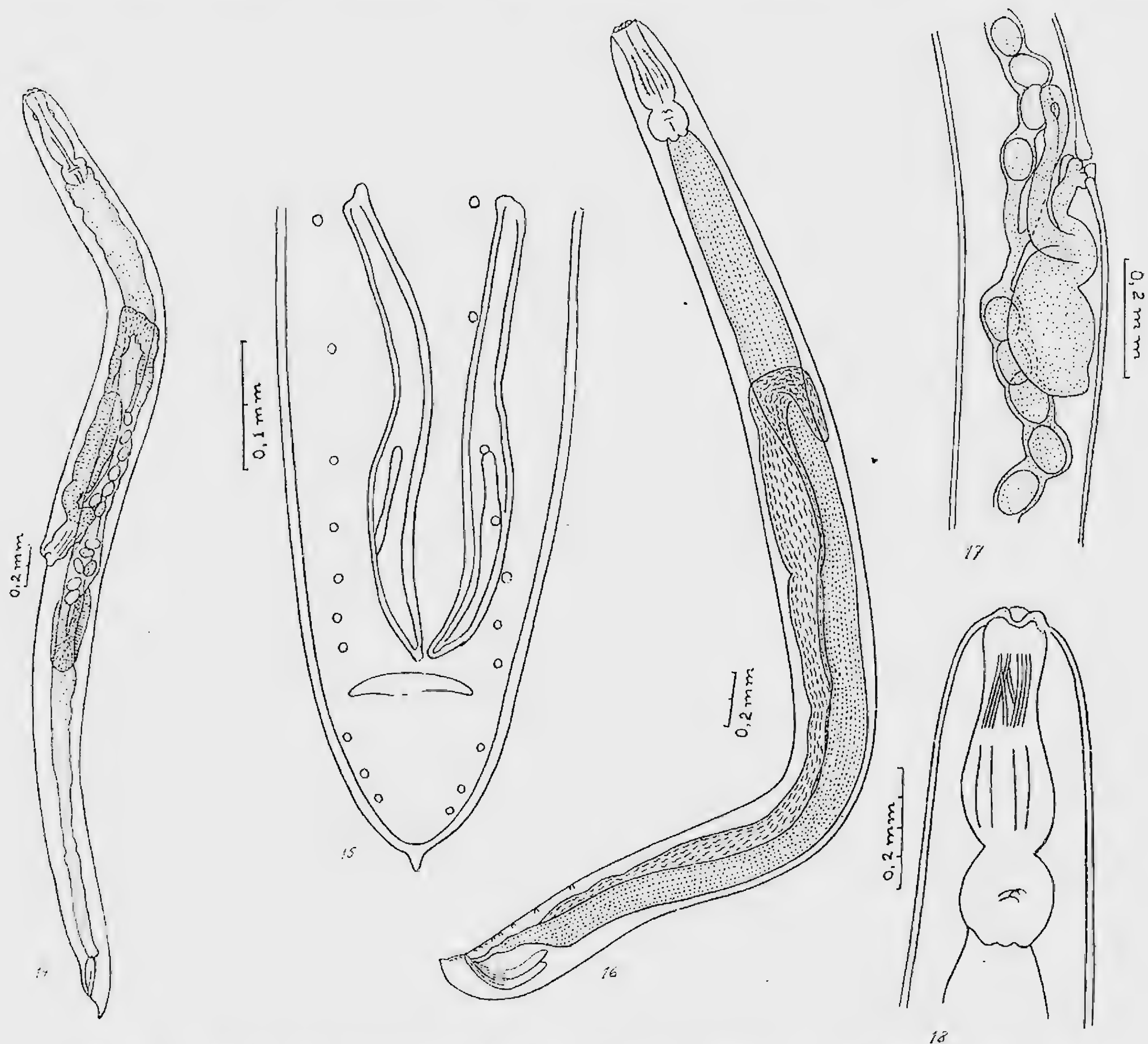


Fig. 14 — **Rhigonema truncatum**, fêmea total. Apud ARTIGAS. Fig. 15 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud ARTIGAS. Fig. 16 — Idem, macho total. Apud ARTIGAS. Fig. 17 — Idem, região vulvar. Apud ARTIGAS. Fig. 18 — Idem, extremidade cefálica do macho. Apud ARTIGAS.

mea com o aparelho reprodutor didelfo anfidelfo; a vulva encontra-se na região mediana do corpo. Divertículo no ovejetor presente. Ovos elipsóides, grandes, com a casca lisa e muito espêssa. O aparêlho reprodutor dos machos é constituído de dois espículos subiguais, falcados, de superfície lisa, representados por uma coluna central mais grossa da qual partem duas asas muito desenvolvidas e flexíveis que podem se dobrar de acôrdo com a posição tomada pela extremidade caudal do macho. Sem gubernáculo e sem ventosa pré-anal. Ainda apresentam 8 pares de papilas pré-anais e 3 pares pós-anais. O testículo é fletido na porção inicial.

Medidas da fêmea — (Artigas)

Comprimento total 4,7 a 5,1 mm
Largura 0,30 a 0,37 mm
Corpus do esôfago 0,31 a 0,33 mm
Bulbo 0,09 a 0,12 mm
Ânus 0,14 a 0,15 mm da extremidade caudal

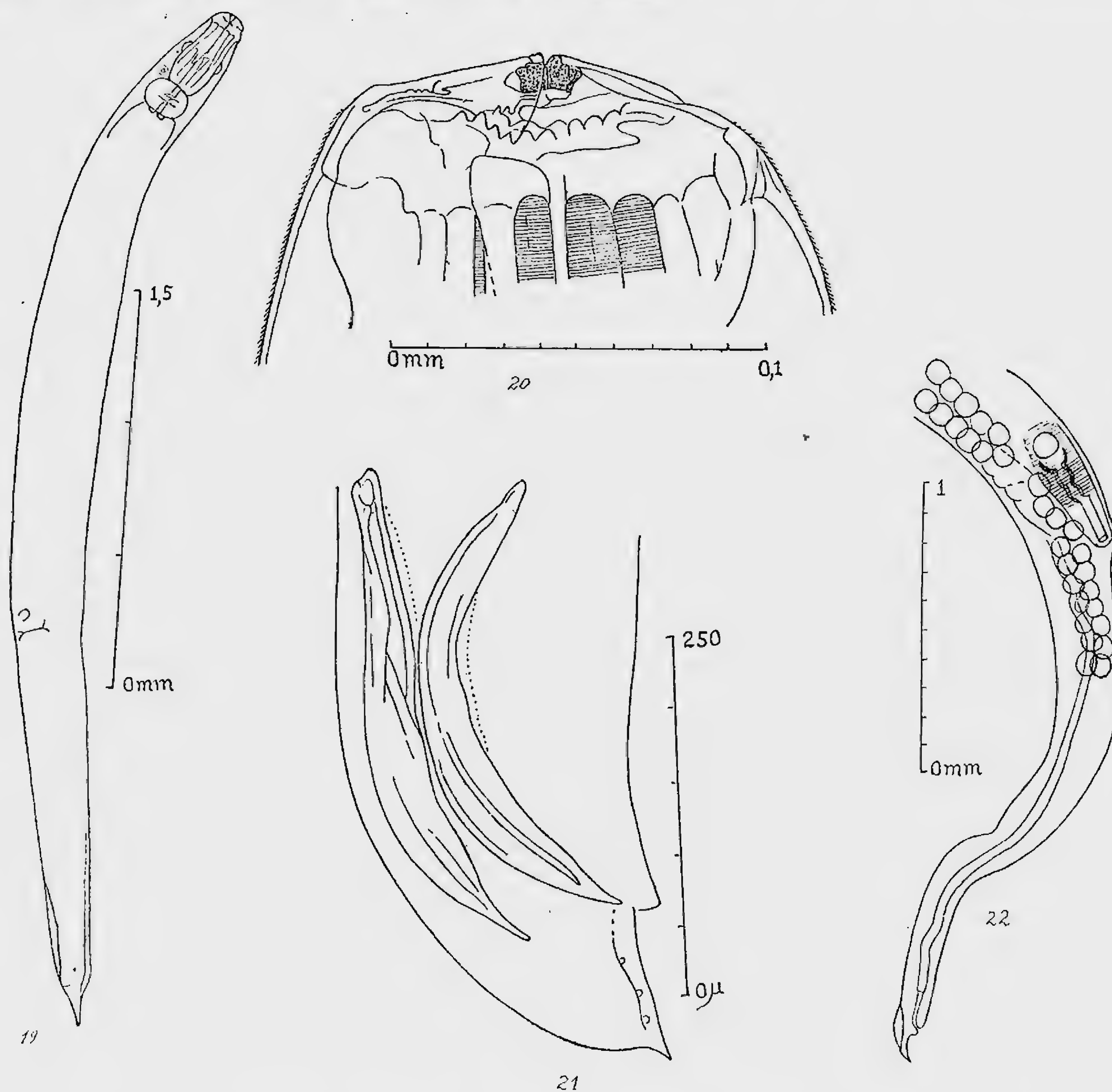
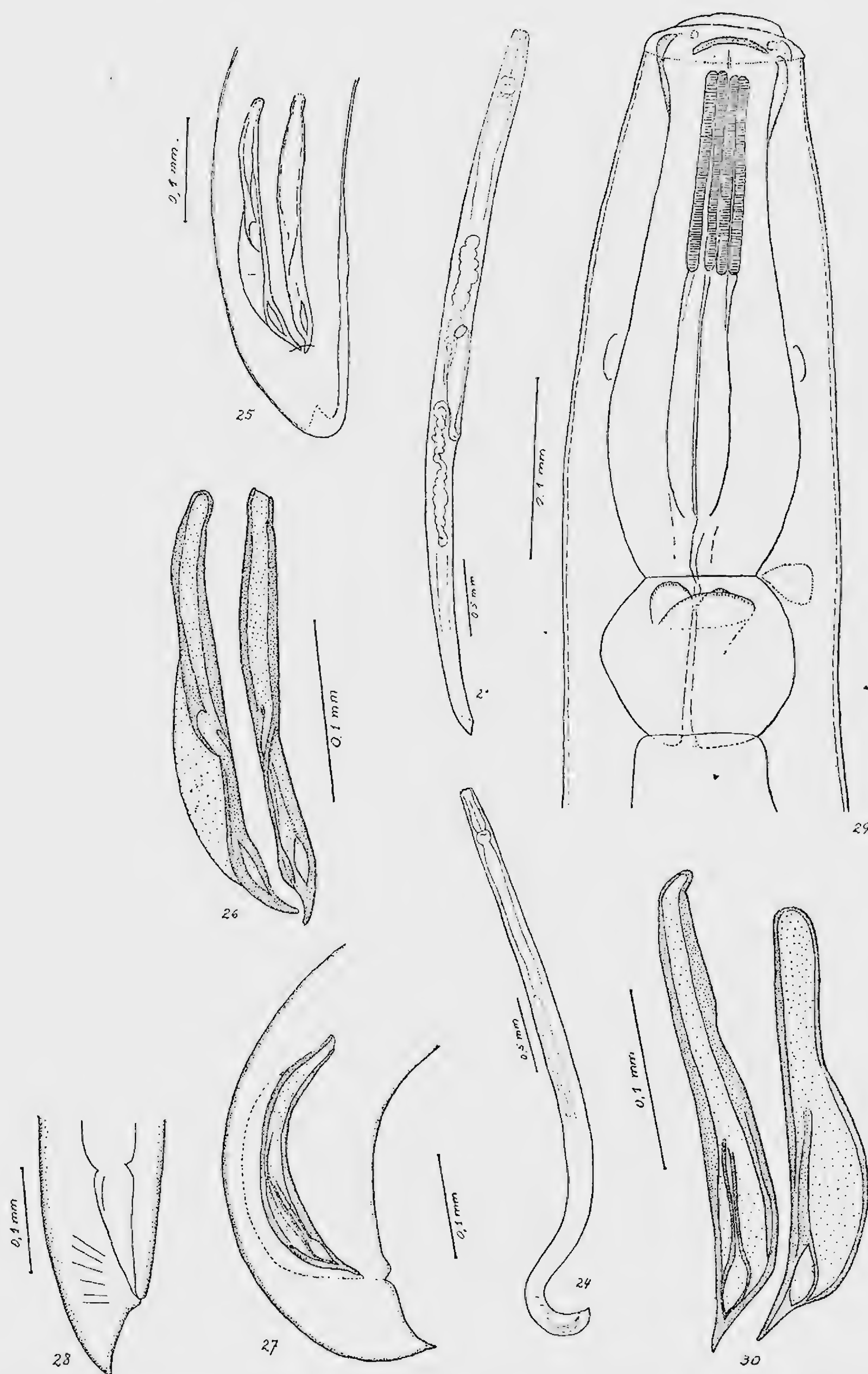


Fig. 19 — **Rhigonema truncatum**, fêmea total. Apud DOLLFUS. Fig. 20 — Idem, região bucal. Apud DOLLFUS. Fig. 21 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 22 — Idem, porção posterior do corpo da fêmea. Apud DOLLFUS.



Rhigonema truncatum — Fig. 23 Fêmea total. Fig. 24 Macho total. Fig. 25 Extremidade caudal do macho, vista frontal. Fig. 26 Espículos. Fig. 27 Extremidade caudal do macho, vista de lado. Fig. 28 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 29 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 30 Espículos. Originais.

Ovos 0,084 x 0,061 mm
(Dollfus)
Comprimento total 4,8 mm (imatura 3,9 mm)
Largura 0,30 a 0,32 mm
Ânus 0,120 mm (imatura 0,140 mm) da extremidade caudal
Vulva 2 mm da extremidade caudal
Ovos 0,090 a 0,101 x 0,066 a 0,074 mm
(Travassos & Kloss)
Comprimento total 3,8 mm
Largura 0,22 mm
Esôfago total 0,38 mm
Corpus do esôfago 0,26 x 0,10 mm
Bulbo 0,100 x 0,106 mm
Ânus 0,087 mm da extremidade caudal
Vulva 1,93 mm da extremidade caudal
Ovos 0,096 x 0,080 mm
Divertículo 0,71 mm
Medidas do macho — (Artigas)
Comprimento total 3,6 a 5,1 mm
Largura 0,27 a 0,30 mm
Corpus 0,29 a 0,34 mm
Bulbo 0,10 a 0,15 mm
Ânus 0,11 mm da extremidade caudal
Espículos 0,29 a 0,33 x 0,027 a 0,030 mm
(Dollfus)
Comprimento total 3,6 mm
Largura 0,20 mm
Espículos 0,350 mm
Ânus 0,108 mm da extremidade caudal
(Travassos & Kloss)
Comprimento total 3,7 a 3,8 mm
Largura 0,14 a 0,18 mm
Esôfago total 0,35 a 0,36 mm
Corpus do esôfago 0,25 a 0,26 x 0,08 mm
Bulbo 0,081 a 0,093 x 0,087 a 0,100 mm
Ânus 0,081 a 0,093 mm da extremidade caudal
Espículos 0,225 a 0,256 mm

Habitat: intestino de miriápodo (Artigas); intestino posterior de *Spirostreptus* (*Eumekius*) *olivaceus* (Schubart) e de *Hemigymnostreptus* sp., Diplopoda (Dollfus); intestino posterior de *Rhinocricus* sp., Diplopoda (Travassos).

Proveniências: Manguinhos, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara e Remédios, Estado de São Paulo (Artigas); Santa Adélia, Estado de São Paulo (Dollfus); Piracicaba, Estado de São Paulo, Linhares, Estado do Espírito Santo, e Paineiras, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, Brasil (Travassos).

Tipos inexistentes.

ARTIGAS não se refere à presença de pilosidade cutânea ao descrever o *R. truncatum*, o mesmo acontecendo com o *Ichthyocephalus ichthyocephalus*. Como é um caráter de ambos os gêneros, admitimos que a pilosidade tenha passado despercebida, pois nem sempre é de fácil observação. Isso vem colocar o *R. subtruncatum* de DOLLFUS em sinonímia com a espécie de ARTIGAS, aliás já previsto por aquêle autor. Essa resolução foi tomada após têrmos examinado numerosíssimo material proveniente de Corvocado (Rio de Janeiro), Piracicaba (Estado de São Paulo) e Linhares (Estado do Espírito Santo).

A descrição que DOLLFUS dá para o macho de *R. subtruncatum* elimina-o do gênero *Rhigonema* e encaixa-o em *Dudekemia*: "Les spicules sont robustes, à structure réticulée, ou d'apparence spongieuse". Já na figura que representa êsse macho, os espículos têm a superfície lisa. Consideramos essa discrepância um engano que escapou ao autor, entre outros que pudemos observar em seu trabalho de 1952.

Em 1958, RAO descreve um *Rhigonematidae* que considera a espécie de DOLLFUS, mas encaixa-o em *Dudekemia*, afirmando que DOLLFUS não viu o divertículo do ovejetor, o que não confere com a descrição: "Le sac prévulvaire (spermathèque de J. Leidy, 1953 e de P. Artigas, 1930 = "syringate-bulb" de L.J. Thomas, 1930) est bien apparent". A espécie *Dudekemia subtruncatum* de RAO foi, por nós, considerada sinônima de *Dudekemia neyrai* (Singh, 1955) Kloss.

Daremos os caracteres comparativos apenas com as espécies de *Rhigonema* descritas e ilustradas suficientemente e que permitem uma comparação. As espécies dêsse gênero são de difícil diferenciação, ainda mais com a grande oscilação que

pode ser observada em seu desenvolvimento, havendo exemplares adultos mais desenvolvidos, outros menos, de conformidade com o hospedador e sua distribuição geográfica.

Rhigonema truncatum difere de *R. alvarengai* na forma dos espículos: do primeiro são largos, aparentemente mais curtos do que os de *R. alvarengai* que têm um aspecto muito alongado devido a ser mais delgado. De *R. longicaudatum* difere na forma da extremidade caudal do macho. O de *R. truncatum* tem-na curta e cônica e o da espécie de DOLLFUS, cônica a subulada. De *R. nigella* diferencia-se na extensão em que os espinhos cobrem essa espécie, devendo-se observar que chegam até o ânus, ao longo das faces laterais das fêmeas.

Rhigonema nigella Thomas, 1931
(Figs. 31 a 42)

Rhigonema nigella Thomas, 1931: 30, 31, 32
Rhigonema nigella Dollfus, 1948: 252
Rhigonema nigella Skrjabin & col., 1951: 327, 328
Rhigonema nigella Dollfus, 1952: 154, 170, 171, 176, 229
Rhigonema nigella Skrjabin & col., 1954: 511

A cutícula é recoberta de pequenos espinhos, de direção posterior, que no macho atingem, mais ou menos, o meio do corpo e na fêmea se estendem até o ânus, sendo que até o meio do corpo tôda a circunferência e daí até o ânus apenas nas faces laterais. O estoma apresenta a armadura quitinosa que obtura a sua entrada e ainda se prolonga em espessamentos na sua parede interna. O *corpus* do esôfago apresenta seis baguetas estriadas nos 2/3 anteriores. O bulbo é muito desenvolvido, no interior do qual se encontram válvulas corrugadas. Em tôrno da porção anterior do *corpus* existem 6 glândulas de função ignorada. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Cauda cônica e curta. Aparelho reprodutor da fêmea didelfo anfidelfo. A vulva localiza-se abaixo do meio do corpo; ovejetor musculoso, com um divertículo. Ovos com a casca lisa, em segmentação quando expulsos. O aparelho espicular do macho apresenta dois espículos subiguais, curvos em arco e canelados. A extremidade caudal do macho possui uma papila ímpar logo adiante do ânus, 5 pares de papilas pré-anais e 4 pares pós-anais.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 6,468 mm
Largura 0,297 mm
Estoma 0,032 mm
Esôfago total 0,453 mm
Anel nervoso 0,200 mm da extremidade cefálica
Vulva 2,781 mm da extremidade caudal
Ânus 0,226 mm da extremidade caudal
Ovos 0,067 x 0,044 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 4,353 mm
Largura 0,200 mm
Estoma 0,030 mm
Esôfago total 0,331 mm
Anel nervoso 0,139 mm da extremidade cefélica
Ânus 0,091 mm da extremidade caudal
Espículos 0,42 mm

Habitat: intestino de *Parajulus dux*, Diplopoda.

Proveniência: Douglas Lake, Michigan, U.S.A.

Tipos não referidos.

A espécie difere, imediatamente, das demais, na extensão do corpo recoberta pelos espinhos, principalmente, na fêmea onde atingem a altura de ânus.

Rhigonema longicaudatum Dollfus, 1952
(Figs. 43 a 48)

Rhigonema longicaudatum Dollfus, 1952: 173, 176
Rhigonema longicaudatum Osche, 1960: 421

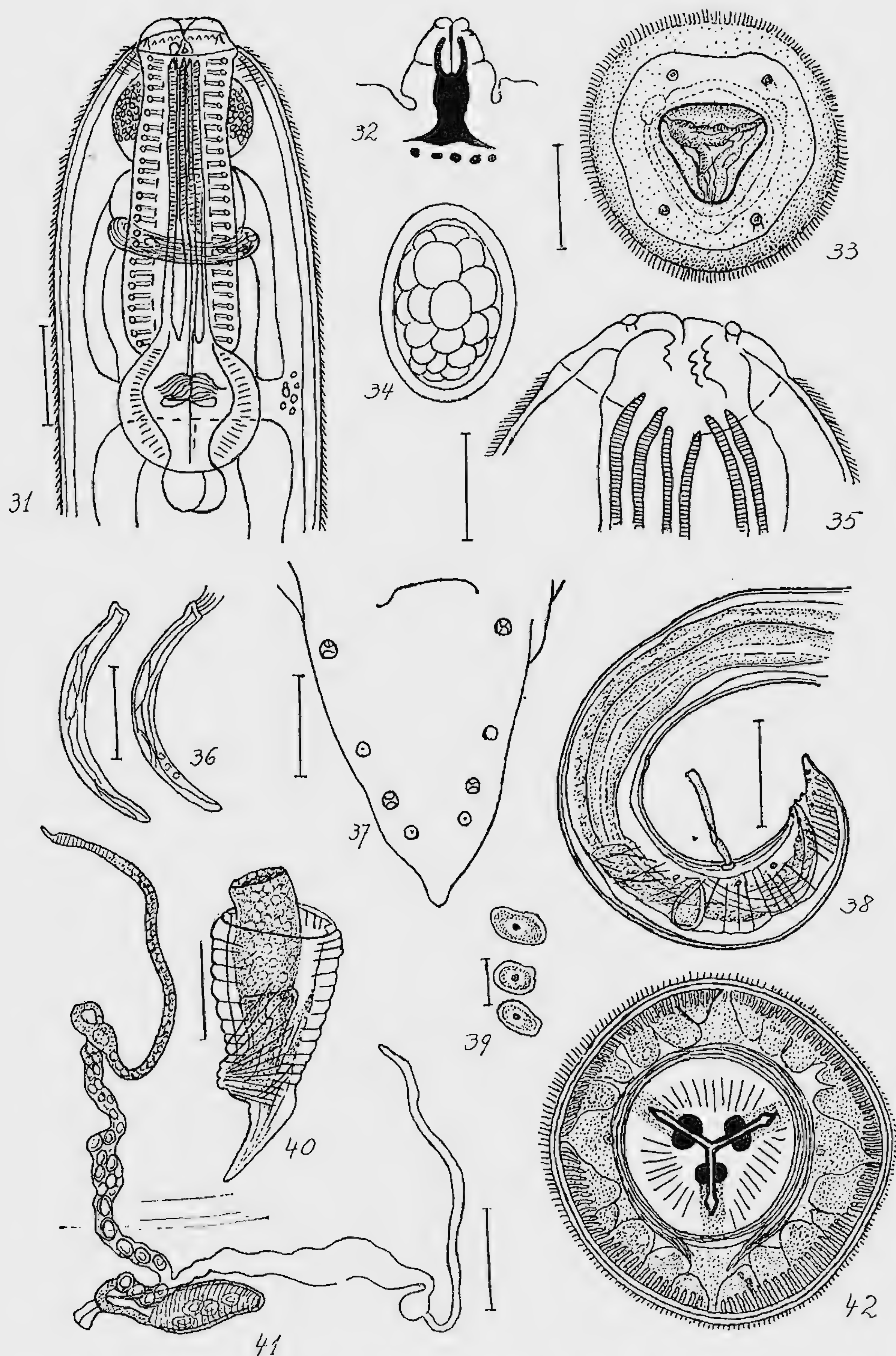


Fig. 31 — **Rhigonema nigella**, extremidade cefálica da fêmea. Apud THOMAS. Fig. 32 — Idem, estoma. Apud THOMAS. Fig. 33 — Idem, bôca do macho, vista frontal. Apud THOMAS. Fig. 34 — Idem, ôvo. Apud THOMAS. Fig. 35 — Idem, região bucal. Apud THOMAS. Fig. 36 — Idem, espículos. Apud THOMAS. Fig. 37 — Idem, vista ventral da cauda do macho. Apud THOMAS. Fig. 38 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud THOMAS. Fig. 39 — Idem, espermatozóides. Apud THOMAS. Fig. 40 — Idem, extremidade caudal da fêmea. Apud THOMAS. Fig. 41 — Idem, aparêlho reprodutor da fêmea. Apud THOMAS. Fig. 42 — Idem, vista frontal da bôca da fêmea. Apud THOMAS.

DOLLFUS descreve essa espécie comparativamente, dando várias medidas de exemplares imaturos. A cutícula apresenta espinhos na extremidade cefálica. As estriações do *corpus* não recobrem sua metade anterior. Ovejetor com um divertículo muito desenvolvido. O macho apresenta dois espículos subiguais, falcados e largos. Nas gravuras, DOLLFUS indica a presença de uma série de papilas pré e pós-anais. A cauda é alongada nos dois sexos.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 3,5 a 3,8 mm

Largura 0,20 a 0,23 mm

Ânus 0,250 a 0,300 mm da extremidade caudal

Vulva 1,6 mm da extremidade caudal

Ovos 0,068 a 0,089 x 0,051 a 0,071 mm

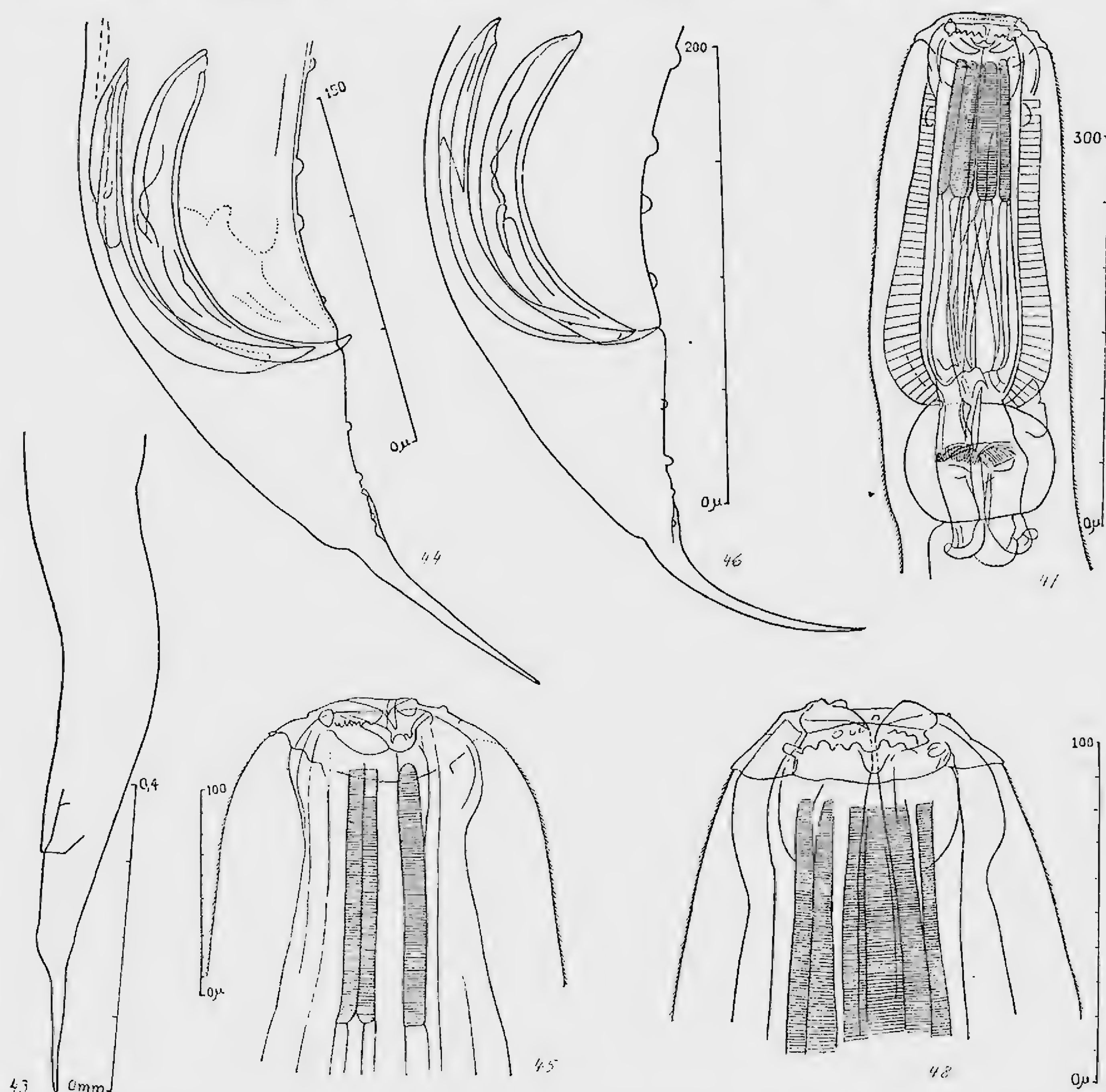


Fig. 43 — **Rhigonema longicaudatum**, extremidade caudal da fêmea. Apud DOLLFUS. Fig. 44 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 45 — Idem, extremidade cefálica do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 46 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 47 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud DOLLFUS. Fig. 48 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud DOLLFUS.

Medidas do macho —

Comprimento total 2,9 a 3 mm
Largura 0,18 a 0,19 mm
Anus 0,179 a 0,196 mm da extremidade caudal
Espículos 0,185 a 0,200 mm

Habitat: intestino de *Leptodesmus paulistus* Brölemann e *Leptodesmus jucundus* Brölemann, Diplopoda.

Proveniência: São Sebastião e Pirassununga, Estado de São Paulo, Brasil.

Tipos não referidos.

Essa espécie foi descrita de maneira deficiente. As medidas são referidas, em geral, nas explicações das figuras. A forma da extremidade caudal é bastante característica para separá-la das espécies até então conhecidas.

Rhigonema alvarengai Travassos & Kloss, 1960
(Figs. 49 a 55)

Rhigonema alvarengai Travassos & Kloss, 1960 a: 2

Nematóides com a extremidade cefálica obtusa e os lábios pouco salientes. A cutícula apresenta fina pilosidade na porção mais anterior do corpo, nem sempre fácil de ser observada. O estoma apresenta a estrutura quitinizada que veda a abertura bucal, própria dos *Rhigonematidae*. *Corpus* do esôfago com o revestimento interno estriado na metade anterior. Bulbo redondo ou geóide. Intestino sub-retilíneo, atenuando-se em direção à extremidade caudal. Poro excretor ao nível do fim do *corpus* e o anel nervoso no meio dêle. As fêmeas têm a vulva abaixo do meio do corpo; o aparelho reprodutor é didelfo anfidelfo, com os ovários fletidos em direção oposta à dos úteros. Ovejetor dirigido para a extremidade cefálica, com um divertículo lateral, e dividindo-se em dois vestíbulos que se comunicam com úteros divergentes; ovidutos curtos e circunvolutos na terminação dos úteros. Ovos de casca lisa e espêssa. Cauda cônica alongada e aguda. Os machos apresentam a extremidade caudal arredondada e terminando em ponta, em forma de espinho. Espículos em número de dois, relativamente longos e delgados, com pequenas asas laterais nos 2/3 distais. Apresentam, pelo menos, 6 pares de papilas pós-anais e um par pré-anal.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 2,55 a 3,65 mm
Largura 0,10 a 0,15 mm
Esôfago total 0,25 a 0,26 mm
Corpus do esôfago 0,181 a 0,193 x 0,050 a 0,081 mm
Bulbo 0,062 a 0,068 x 0,068 a 0,087 mm
Ânus 0,125 a 0,143 mm da extremidade caudal
Vulva 1 a 1,4 mm da extremidade caudal
Ovos 0,076 a 0,092 x 0,052 a 0,068 mm
Divertículo 0,33 a 0,43 mm
Distância entre ovário anterior e base do esôfago 0,43 a 0,51 mm
Distância entre ovário posterior e extremidade caudal 0,78 a 0,86 mm

Habitat: intestino posterior de *Spirostreptidae*, Diplopoda.

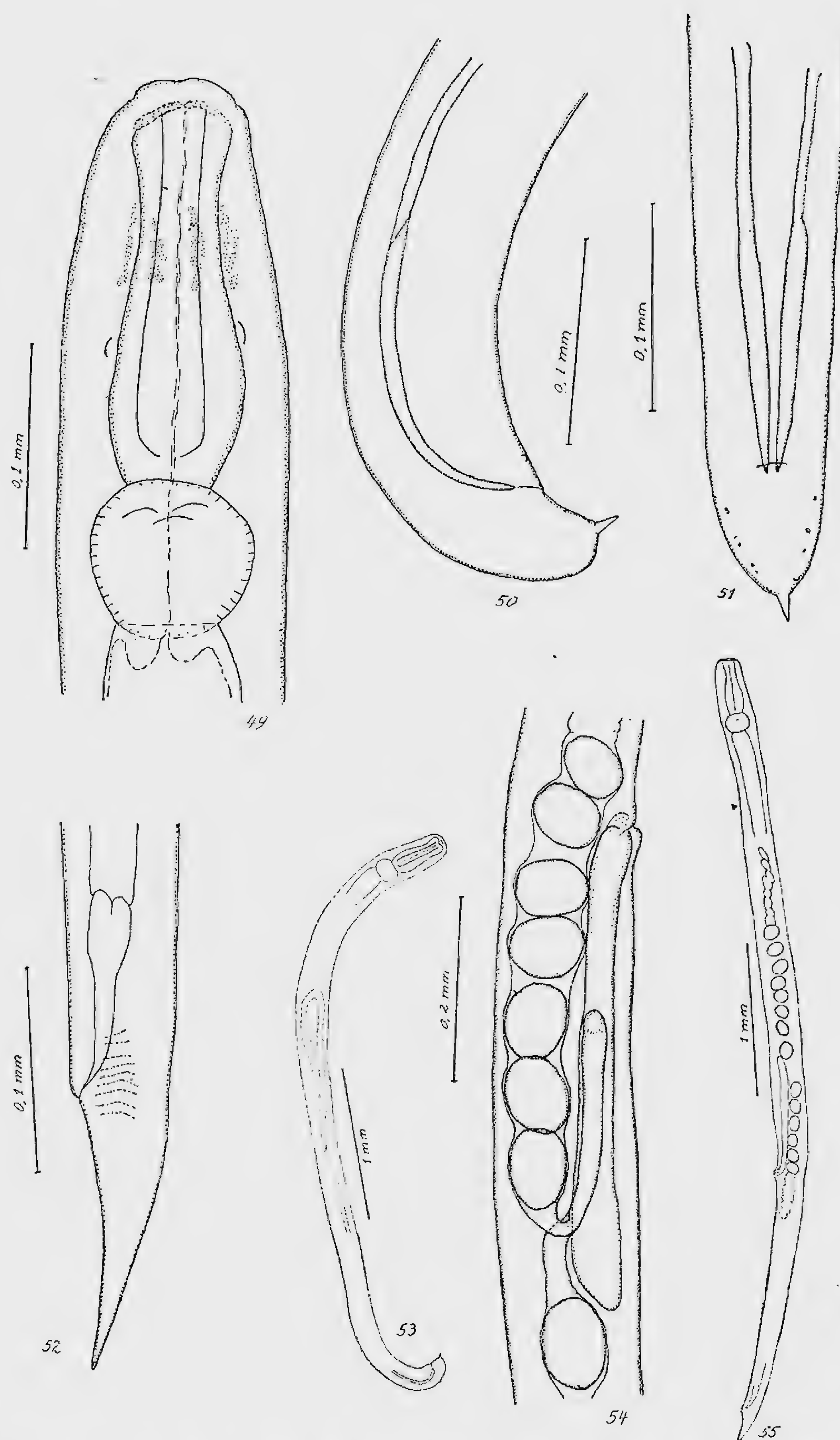
Proveniência: Oiapoque, Território do Amapá, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 26.123; parátipos sob o número 24.367.

Essa espécie difere das demais do gênero *Rhigonema* pela forma dos espículos, muito mais delgada do que os das espécies restantes, dando a impressão de serem mais longos, quando, na realidade, acompanham as dimensões apresentadas pelas outras espécies.

Dudekemia Artigas, 1930

Dudekemia Artigas, 1930: 19, 21, 22, 23, 24, 27
Dudekemia Filipjev, 1934: 37
Dudekemia Filipjev & Stekhoven Jr., 1941: 835, 837



Rhigonema alvarengai — Fig. 49 Extremidade cefálica. Fig. 50 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 51 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 52 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 53 Macho total. Fig. 54 Região vulvar. Fig. 55 Fêmea total. Originais.

Dudekemia Sánchez, 1947: 289, 290
Dudekemia Chitwood & Chitwood, 1950: 147
Dudekemia Skrjabin & col., 1951: 326, 327, 329
Rhigonema (*Dudekemia*) Dollfus, 1952: 145, 148
Dudekemia Singh, 1955: 37, 38
Rhigonema (*Dudekemia*) Sánchez, 1955: 888
Dudekemia Rao, 1958: 40, 41, 51, 80
Dudekemia Travassos & Kloss, 1959 a: 1, 2
Dudekemia Travassos & Kloss, 1959 b: 9, 10
Dudekemia Osche, 1960: 398, 437
Dudekemia Kloss, 1960: 51

Nematóides de forma idêntica à de *Rhigonema*, isto é, a extremidade cefálica é obtusa e a caudal cônica, mais, ou menos alongada. Cutícula estriada transversalmente, com pequenos espinhos na região esofagiana, dispostos em séries transversais. Na extremidade caudal dos machos existem asas laterais que se implantam em posição ligeiramente ventral, na extremidade anterior. Os lábios são pouco salientes, seguidos de espessamento anelar da cutícula, pouco saliente. Abertura bucal característica de *Rhigonematidae*: apresentando as plaquetas quitinizadas, com dentes que vedam a entrada do estoma. A parede interna dêste também apresenta os seis espessamentos alongados. O *corpus* é fortemente muscular, em forma de lira, com as arestas da cavidade revestidas de lâminas de quitina dispostas em ângulo diédro. Sem ístmo. Bulbo esofagiano grande, com as válvulas trituradoras em seu interior. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Aparelho reprodutor da fêmea didelfo anfidelfo, com a vulva localizada na porção mediana do corpo. O ovejetor não apresenta divertículo lateral. Divide-se em dois curtos vestíbulos que se comunicam com os úteros. Ovos de casca espêssa, geralmente pouco numerosos. Os machos apresentam dois espículos subiguais, curvos em arco, com a superfície rugosa, dando-lhes um aspecto esponjoso. Gubernáculo pequeno, em forma de calha, pouco esclerosado.

Espécie-tipo: *Dudekemia multispinosa* Artigas, 1930. Outras espécies: *D. multipapillata* (Skrjabin, 1916); *D. robusta* (Walton, 1927); *D. brevicaudata* Artigas, 1930; *D. insularis* Ruiz & Coelho, 1956; *D. neyrai* (Singh, 1955); *D. ruthi* Travassos & Kloss, 1960.

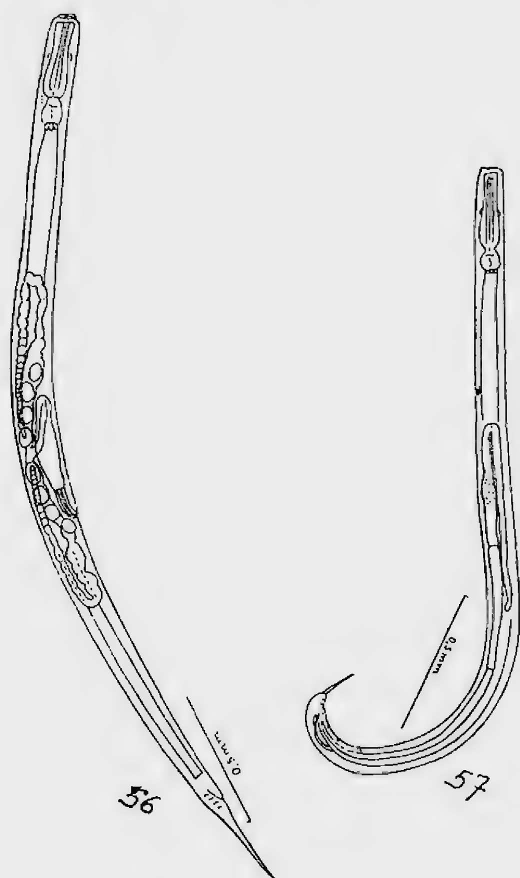
Dudekemia distingue-se de *Rhigonema* pela estrutura do ovejetor, pela estrutura dos espículos e pela presença de asas caudais.

Dudekemia multispinosa Artigas, 1930
(Figs. 56 a 66)

Dudekemia multispinosa Artigas, 1930: 22, 24, 25, 27
Dudekemia multispinosa Sánchez, 1957: 291
Dudekemia multispinosa Skrjabin & col., 1951: 325, 329
Rhigonema (*Dudekemia*) *multispinosa* Dollfus, 1952: 170
Rhigonema multispinosa Dollfus, 1952: 178, 179
Dudekemia multispinosa Skrjabin & col., 1954: 512
Dudekemia multispinosa Ruiz & Coelho, 1956: 60
Dudekemia multispinosa Travassos & Kloss, 1959 b: 10.

Nematóides relativamente delgados, providos de diminutos espinhos na extremidade cefálica que desaparecem na porção inicial do intestino. Os machos têm a extremidade caudal cônica, seguida de pequeno prolongamento delgado, quase que exclusivamente cuticular. Também na extremidade caudal, ainda apresentam pequenas asas laterais e papilas subventrais, em número de 4 pares pré-aanis, pelo menos, e três pares pós-anais, nem sempre

fáceis de serem observadas. A cauda das fêmeas é cônica alongada, quase subulada. Bôca provida de três lábios pequenos, seguidos de estoma com a armadura quitinosa triangular característica dos *Rhigonematidae*. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso no meio do *corpus*. Em tôrno de sua porção anterior existem cêrca de 8 células glandulares, geralmente de côr levemente pardacenta quando o material é vivo. A luz do *corpus* tem



Dudekemia multispinosa — Fig. 56 Fêmea total. Fig. 57 Macho total. Originais.

seção triangular, as arestas guarnecidas de espessamento quitinoso, formando lâminas longitudinais. Essas baguetas apresentam estriações transversais bem nítidas na sua metade anterior e menos aparentes na metade posterior. O bulbo esofagiano é redondo ou geóide, provido de válvulas quitinosas. Entre o bulbo e o início do intestino existem as células salientes com função de válvulas que impedem o refluxo do conteúdo intestinal. Intestino sub-retilíneo, com um reto relativamente longo. As fêmeas possuem aparelho reprodutor didelfo anfidelfo. O ovejetor é dirigido para diante e depois curvado para a extremidade caudal. No início apresenta um forte esfíncter, seguido de uma porção menos musculosa que pode se dilatar bastante, para depois se estreitar e dividir em dois curtos vestíbulos que se continuam com os úteros. Os ovos uterinos são elipsóides, de casca muito espêssa, em mórula na ocasião da postura. O aparelho reprodutor dos machos é constituído de dois espículos iguais, acompanhados de pequeno gubernáculo esclerosado. Os espículos são falcados e apresentam a superfície de sua porção mediana levemente áspera. São mais longos do que a largura da extremidade caudal do corpo. Tubo genital diferenciado em canal ejaculador de paredes musculosas, uma porção média mais dilatada e, geralmente, repleta de espermatozóides, que parece ter função de vesícula seminal. Após um estreitamento, segue uma parte glandular fletida que termina no início do canal ejaculador.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 3,24 a 4,51 mm

Largura 0,12 a 0,21 mm

Esôfago total 0,26 a 0,36 mm

Corpus do esôfago 0,21 a 0,28 mm

Bulbo 0,081 a 0,097 x 0,081 a 0,100 mm

Ânus 0,14 a 0,33 mm da extremidade caudal

Vulva 1,4 a 1,5 mm da extremidade caudal

Ovário anterior à base do esôfago 0,48 a 0,60 mm

Ovário posterior à extremidade caudal 0,89 a 1,17 mm

Ovos 0,072 a 0,084 x 0,052 a 0,060 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 1,70 a 3,81 mm

Largura 0,10 a 0,17 mm

Esôfago total 0,25 a 0,31 mm

Corpus do esôfago 0,21 a 0,25 x 0,062 a 0,087 mm

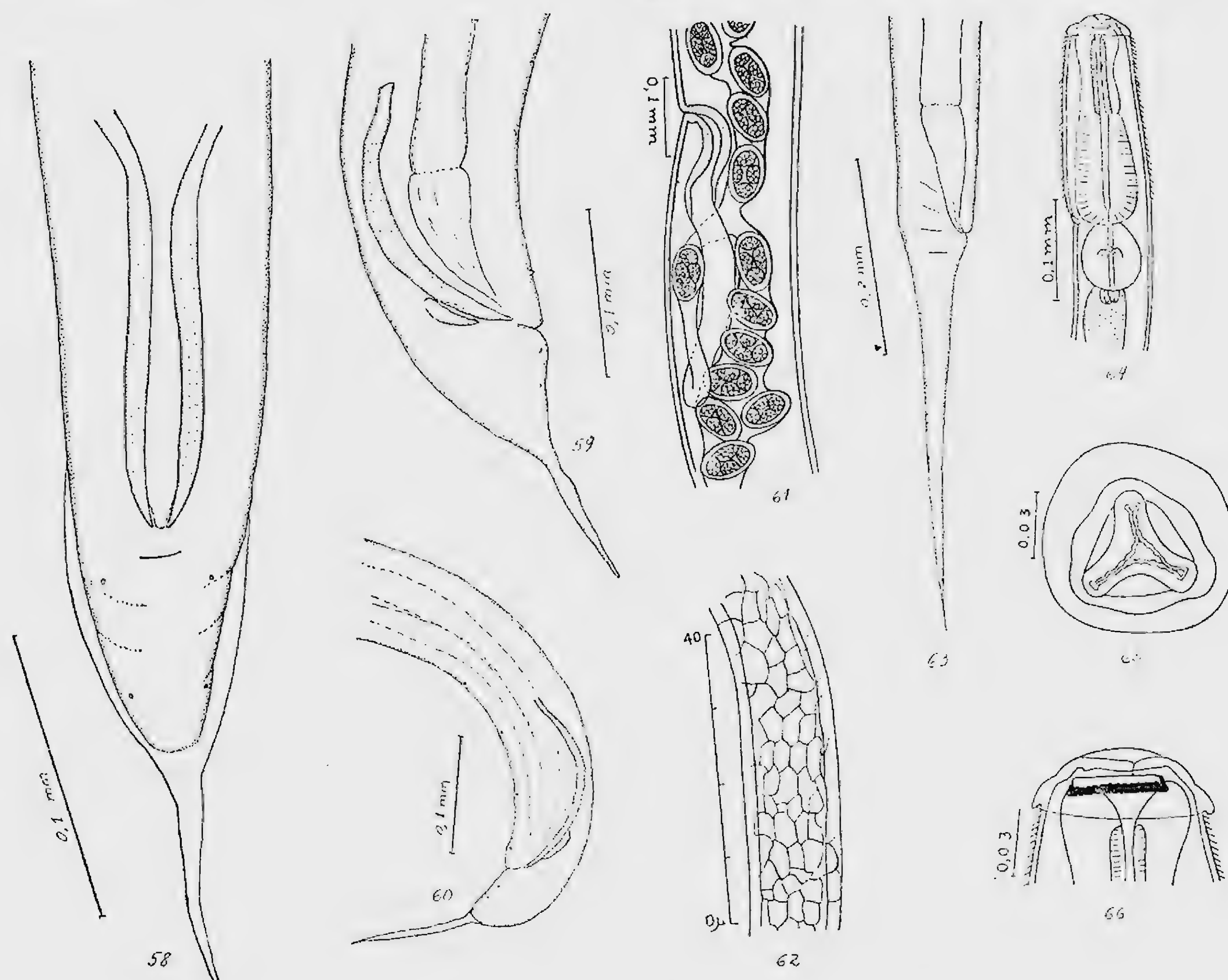
Bulbo 0,068 a 0,081 x 0,068 a 0,100 mm
Ânus 0,10 a 0,18 mm
Espículos 0,12 a 0,18 mm
Gubernáculo 0,031 a 0,037 mm
Testículo à base do esôfago 0,35 a 0,54 mm

Habitat: intestino posterior de *Eurydesmus ruidus* Verhoeff & Schubart, de *Leptodesmus paulistus* Broelemann, e de *Rhinocricus cachoeirensis* Schubart, Diplopoda.

Proveniências: Corvocado, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara; São Sebastião e Pirassununga, Estado de São Paulo, Brasil.

Neoholótipo fêmea e neoalótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.169; parátipos sob os números 24.170 a 24.176.

Julgamos identificar a esta espécie, várias amostras, tôdas provenientes da mesma localidade e da mesma espécie de hospedador. Sendo êste de espécie relativamente rara e de colorido característico, não é difícil identificá-lo. A procedência referida inicialmente é "Corcovado, Rio de Janeiro". Sabemos que o local em que ARTIGAS coligiu material para seus estudos, foi em Paineiras, a cêrca de 400



Dudekemia multispinosa — Fig. 58 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 59 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 60 Idem. Fig. 61 Região vulvar. Originais. Fig. 62 Escultura do espículo. Apud DOLLFUS. Fig. 63 Extremidade caudal da fêmea. Original. Fig. 64 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 65 Vista frontal da bôca da fêmea. Fig. 66 Região bucal. Apud ARTIGAS.

metros de altitude, na montanha denominada Corvocado. Temos uma amostra do mesmo local e outra do mesmo hospedador rotulada de "Gávea, Represa da Cabeça". Essa localidade fica nas fraldas da montanha, talvez acêrca de 40 metros de altitude e exatamente abaixo da localidade de Paineiras, não chegando a 1.000 metros de distância, em linha reta, entre as duas localidades. Pode-se, portanto, considerar êsse mateiral topótipo. Entre os numerosos exemplares examinados, notam-se pequenas diferenças nas quais são incluídas características referidas na descrição de ARTIGAS. Como o material original foi perdido, resolvemos selecionar "neotypus" (holotypus e allotypus) ficando, dêsse modo, fixada definitivamente a espécie. Quanto aos hospedadores referidos por ARTIGAS, miriápodos procedentes de Corcovado (Rio de Janeiro) e Sant'Ana Distrito Federal, houve um engano referente à segunda localidade: Sant'Ana não fica no antigo Distrito Federal, atual Estado da Guanabara, mas sim no Estado do Rio de Janeiro, à margem da Estrada de Ferro Central do Brasil, em plena Serra do Mar. Não é possível, de qualquer maneira, identificar êsses "miriápodos", pois em qualquer localidade da região são encontradas numerosas espécies de Diplopoda.

ARTIGAS dá para esta espécie, as seguintes dimensões:

Fêmeas —
Comprimento total 2,65 a 3,73 mm
Largura 0,14 a 0,17 mm
Corpus do esôfago 0,25 a 0,29 mm
Bulbo 0,08 x 0,08 a 0,10 mm
Ânus 0,24 a 0,33 mm da extremidade caudal
Vulva abaixo do equador
Ovos 0,072 a 0,078 x 0,054 a 0,058 mm

Macho —
Comprimento total 2,58 mm
Largura 0,22 mm
Corpus do esôfago 0,25 mm
Bulbo 0,08 x 0,11 mm
Ânus 0,17 mm da extremidade caudal.

DOLLFUS redescreve esta espécie em 1952 de uma outra espécie de leptodesmídeo do litoral de São Paulo (São Sebastião), com as seguintes medidas:

Fêmea —
Comprimento total 2,2 a 3,2 mm
Largura 0,15 mm
Ânus 0,20 a 0,24 mm

Macho —
Comprimento total 2,6 a 3,1 mm
Largura 0,12 a 0,17 mm
Ânus 0,08 a 0,10 mm
Espículos 0,140 a 0,145 mm

Refere como hospedadores o *Leptodesmus paulistus* Brölemann e *Rhinocricus cachoeirensis* Schubart. O último hospedador é de região geográfica completamente diversa e de posição sistemática também diversa. Julgamos que o material de *R. cachoeirensis* não corresponde a esta espécie, suposição essa fortalecida pela figura 22 de DOLLFUS.

Dudekemia multipapillata (Skrjabin, 1916) Artigas, 1930
(Figs. 67 a 72)

Isacis multipapillata Skrjabin, 1916: 33, 34, 36, 38, 112, 114, 116, 143
Isakis multipapillata Artigas, 1926: 98
Isacis multipapillata Christie & Cobb, 1927: 17
Rhigonema multipapillata Christie & Cobb, 1927: 18
Isakis multipapillata Artigas, 1929 b: 97
Isakis multipapillata Artigas, 1930: 21
Rhigonema multipapillata Artigas, 1930: 21
Dudekemia multipapillata Artigas, 1930: 22, 24
Isakis multipapillata Thomas, 1931: 31, 32
Dudekemia multipapillata Filipjev & Stekhoven, Jr., 1941: 851
Rhigonema multipapillata Skrjabin & col., 1951: 327

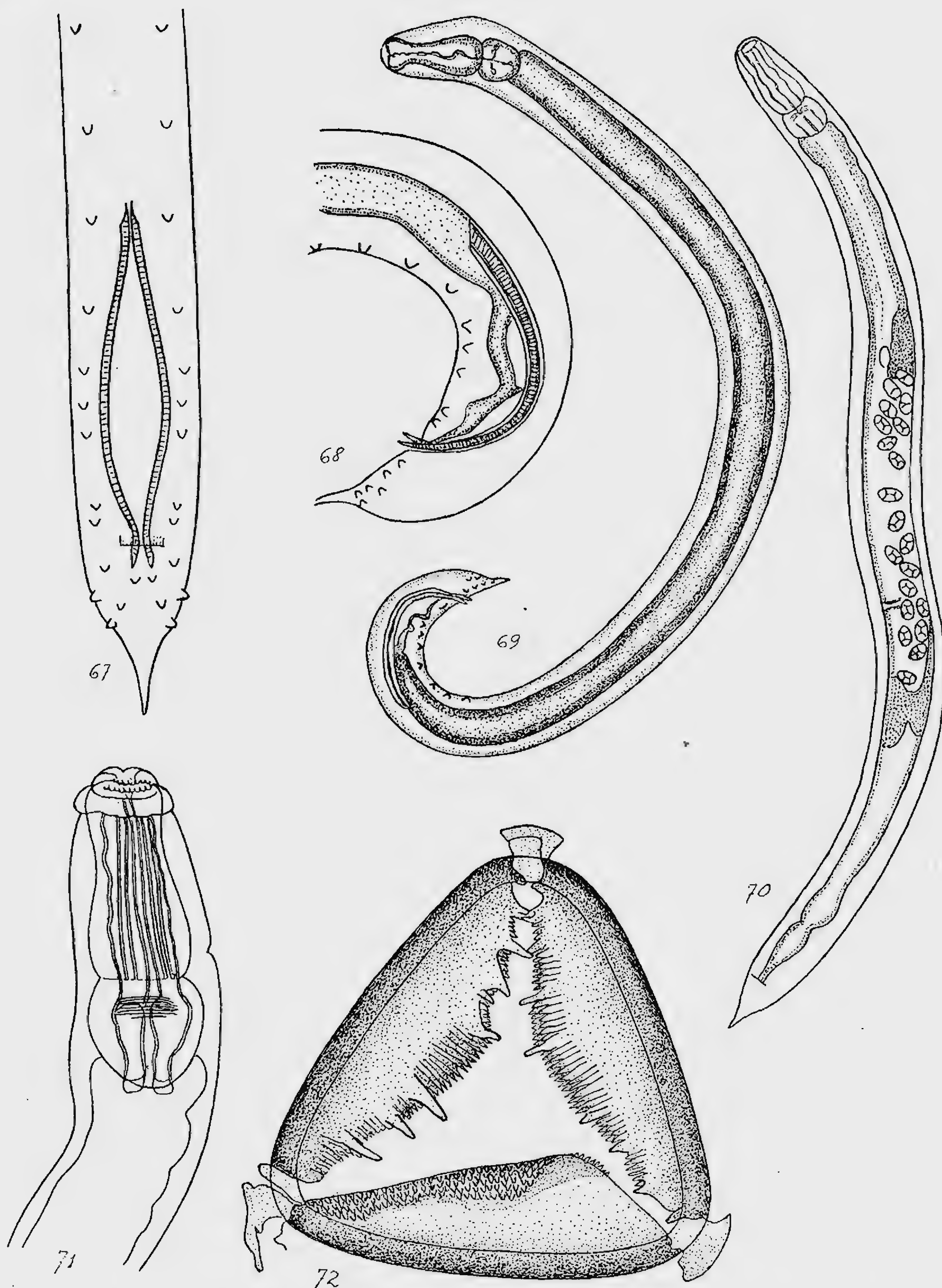


Fig. 67 — **Dudekemia multipapillata**, vista ventral da extremidade caudal do macho. Apud SKRJABIN. Fig. 68 — Idem, vista lateral da extremidade caudal do macho. Apud SKRJABIN. Fig. 69 — Idem, macho total. Apud SKRJABIN. Fig. 70 — Idem, fêmea total. Apud SKRJABIN. Fig. 71 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud SKRJABIN. Fig. 72 — Idem, vista frontal da bôca. Apud SKRJABIN.

Isakis multipapillata Skrjabin & col., 1951: 323, 325
Dudekemia multipapillata Skrjabin & col., 1951: 327, 331, 391
Rhigonema multipapillata Dollfus, 1952: 167
Dudekemia multipapillata Dollfus, 1952: 168
Rhigonema (Dudekemia) multipapillata Dollfus, 1952: 170, 183
Dudekemia multipapillata Skrjabin & col., 1954: 512
Rhigonema (Dudekemia) multipapillata Singh, 1955: 38
Dudekemia multipapillata Ruiz & Coelho, 1956: 60
Dudekemia multipapillata Osche, 1960: 403, 427

Corpo cilíndrico, branco. A cutícula é lisa, sem vestígios de estriações. Bôca seguida de três formações quitinosas que possuem dentes internos e diminutas denticulações com aspecto de pente. Esôfago com o *corpus* subcônico e o bulbo apresenta válvulas quitinosas estriadas. Os machos têm a extremidade caudal cônica alongada, com 9 pares de papilas pré-anais, das quais o primeiro par está muito próximo ao ânus, e 6 pares pós-anais, dos quais o primeiro, terceiro e quinto par são subventrais; o segundo e o quarto par, são sub-laterais. Dois espículos iguais, com a extremidade distal aguda. Gubernáculo ausente. A cauda das fêmeas é cônica e aguda. A vulva localiza-se no meio do corpo, abaixo do equador. Ovos pouco numerosos, mas grandes.

Medidas da fêmea —
- Comprimento total 5,1 mm
- Largura 0,25 mm
- *Corpus* do esôfago 0,47 x 0,17 mm
- Bulbo 0,15 x 0,17 mm
- Ânus 0,18 mm da extremidade caudal
- Vulva 2 mm da extremidade caudal
- Ovos 0,102 x 0,080 mm

Medidas do macho —
- Comprimento total 3,57 mm
- Largura 0,18 mm
- *Corpus* do esôfago 0,42 x 0,14 mm
- Bulbo 0,12 mm
- Ânus 0,15 mm da extremidade caudal
- Espículos 0,40 a 0,41 mm

Habitat: intestino posterior de *Julus* sp., Diplopoda

Proveniência: África Oriental Britânica.

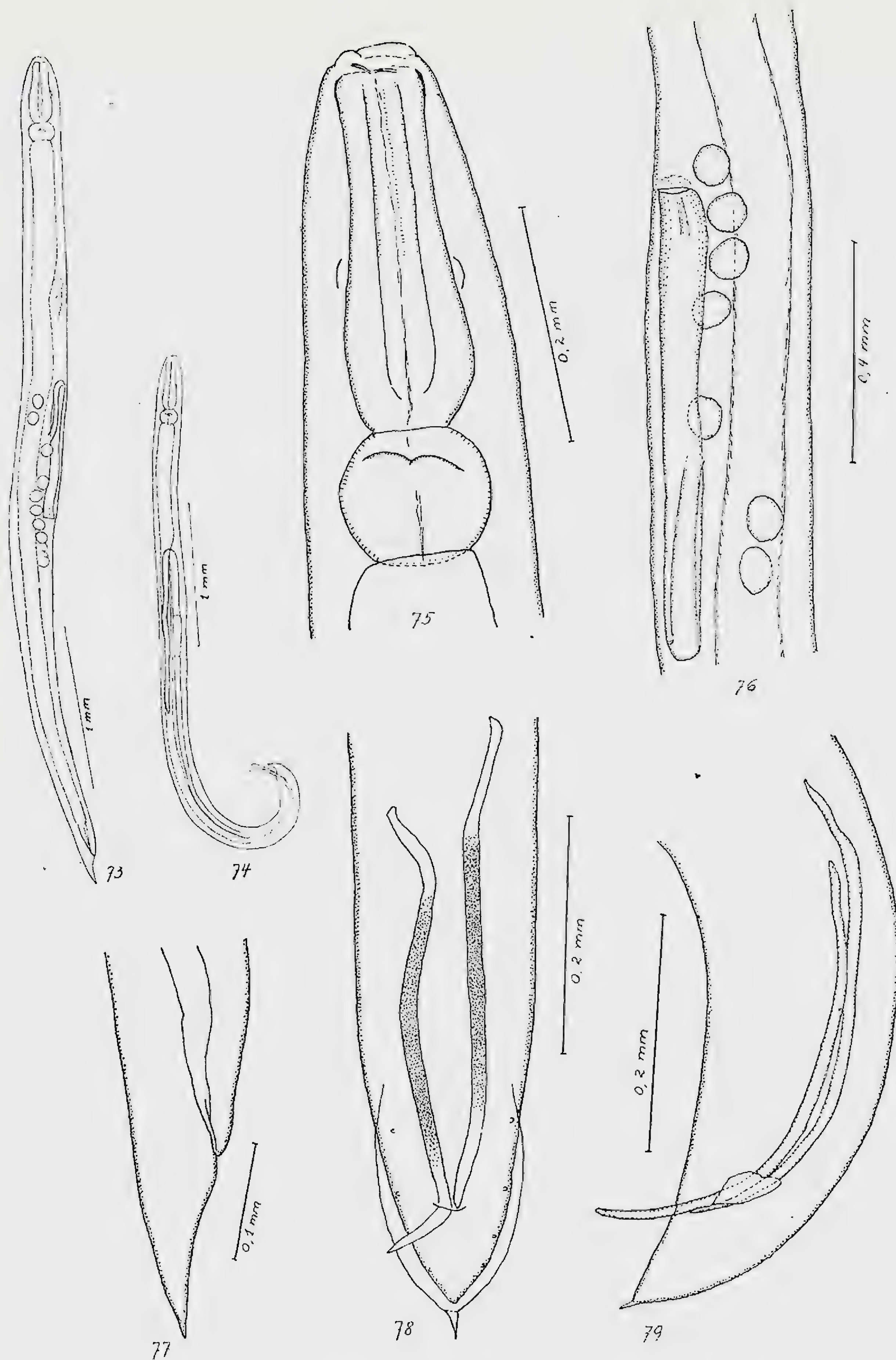
Tipos não referidos.

Esta espécie se enquadra, exatamente, na família *Rhigonematidae*. Parece evidente enquadrar-se no gênero *Dudekemia* pela ausência de umbela cefálica e pela estrutura dos espículos que, não obstante não ser referida na descrição, é evidente na figura. Afasta-se das outras espécies incluídas no gênero, pela ausência de asas caudais. Também não foi referida nem representada a estrutura do ovejetor. A cutícula é descrita como sendo sem estriações. Para situá-la definitivamente, a espécie precisa ser reestudada.

Dudekemia robusta (Walton, 1927) Artigas, 1930
(Figs. 80 a 83)

Isakis robusta Walton, 1927: 93, 94, 149
Isakis robusta Artigas, 1930: 31
Dudekemia robusta Artigas, 1930: 22, 25
Isakis robusta Thomas, 1931: 31
Isakis robusta Chitwood, 1933: 307
Rhigonema robusta Chitwood & Chitwood, 1933: 316
Dudekemia robusta Skrjabin & col., 1951: 331
Isakis robusta Dollfus, 1952: 147
Dudekemia robusta Dollfus, 1952: 168
Rhigonema (Dudekemia) robustum Dollfus, 1952: 170
Dudekemia robusta Skrjabin & col., 1954: 512.

Nematóide de corpo subcilíndrico, atenuado na extremidade caudal que é cônica e aguda nos dois sexos. A bôca é cercada por três lábios pequenos, cada um com uma papila. Anel nervoso no meio do *corpus*. Êste é musculoso. Bulbo bem desenvolvido, nêle se localizando as vál-



Dudekemia brevicaudata — Fig. 73 Fêmea total. Fig. 74 Macho total. Fig. 75 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 76 Região vulvar. Fig. 77 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 78 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 79 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Originais.

vulas trituradoras. A extremidade caudal dos machos mostra 4 pares de papilas pré e 4 pares pós-anais. O último par pós-anal tem posição lateral e as demais são subventrais. Espículos iguais. Gubernáculo pequeno e pouco quitinisado. A vulva fica na região mediana do corpo. Inicialmente, o ovejetor dirige-se para a extremidade cefálica, para depois curvar-se em direção à extremidade caudal, dividindo-se em dois vestíbulos, à altura da vulva, que se continuam em úteros divergentes. O aparelho reprodutor da fêmea é didelfo anfidelfo.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 7 mm
Largura 0,45 mm
Corpus do esôfago 0,16 a 0,17 mm
Bulbo 0,090 a 0,093 mm
Ânus 0,125 a 0,130 mm da extremidade caudal
Vulva 3 a 3,1 mm da extremidade caudal
Ovos 0,070 x 0,060 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 3,9 a 4,1 mm
Largura 0,20 a 0,25 mm
Corpus do esôfago 0,15 a 0,16 mm
Bulbo 0,070 a 0,072 mm
Ânus 0,080 a 0,085 mm da extremidade caudal
Espículos 0,325 a 0,330 mm
Habitat: intestino de *Periplaneta* sp. (?)

Tipos não referidos. O material é da Coleção Leidy.

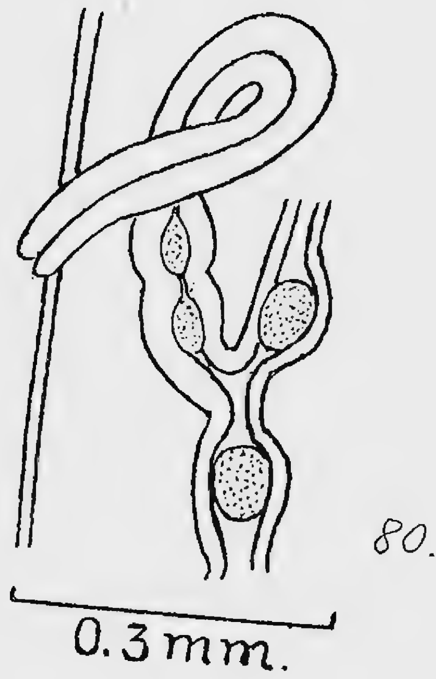
Esta espécie foi descrita sumàriamente, porém o suficiente para ser identificada. A indicação do hospedador não está clara; a referência acima citada consta apenas na lista final das espécies de artrópodos hospedadores de nematóides. O autor da espécie estudava um grupo de nematóides parasitos de miriápodos e de blatídeos, sendo possível ter se verificado uma confusão de hospedadores. Tanto assim, que CHITWOOD & CHRISTIE consideram esta espécie idêntica a *Rhigonema infecta*. Pelas figuras de WALTON é evidente que se trata de espécie de *Dudekemia*, mesmo não tendo sido referidos os espinhos cuticulares. Nada justifica assimilá-la a *R. infecta*. Como *Dudekemia*, provàvelmente é parasita de Diplopoda.

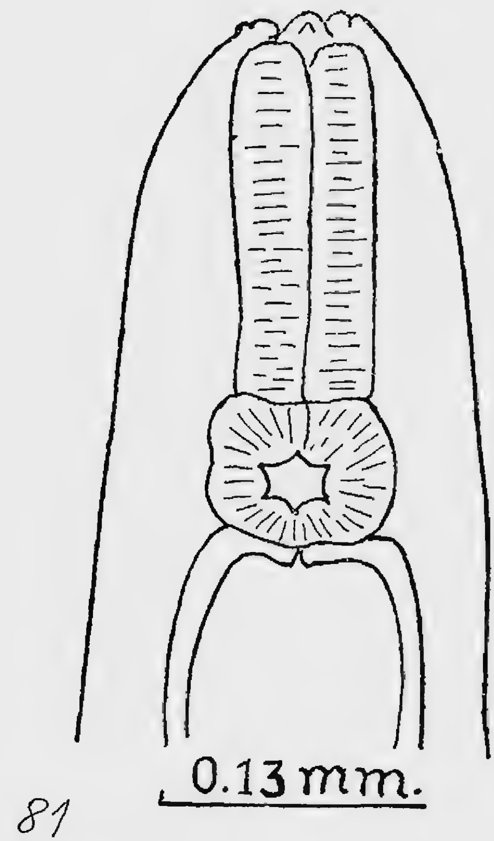
Dudekemia brevicaudata Artigas, 1930
(Figs. 73 a 79)

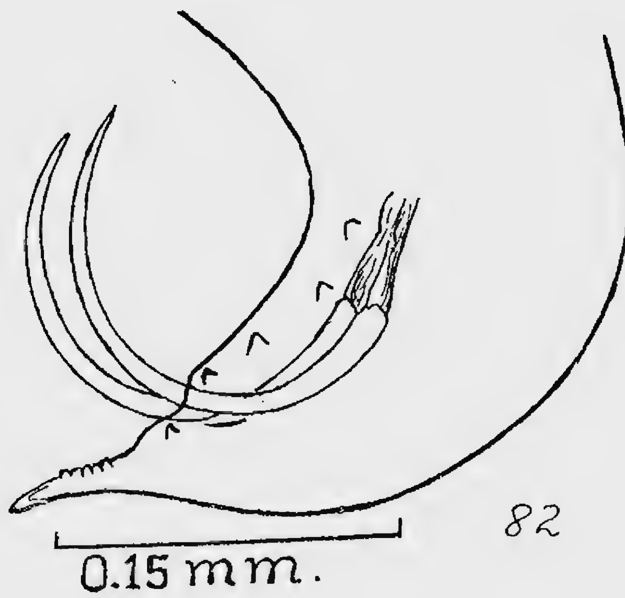
Dudekemia brevicaudata Artigas, 1930: 22, 26
Dudekemia brevicaudata Skrjabin & col., 1951: 325, 329
Dudekemia brevicaudata Dollfus, 1952: 153
Dudekemia brevicaudata Skrjabin & col., 1954: 512
Dudekemia brevicaudata Ruiz & Coelho, 1956: 60
Dudekemia brevicaudata Travassos & Kloss, 1958 b: 21
Dudekemia brevicaudata Travassos & Kloss, 1958 a: 16.

Nematóides de côr branca, com a extremidade cefálica truncada e a caudal cônica. Na extremidade cefálica, a cutícula é revestida de pequenos espinhos que se estendem até o fim da região esofagiana. Poro excretor ao nível do *corpus* do esôfago. A abertura bucal possui três lábios pouco salientes, cercados de ligeiro espessamento cuticular. O estoma possui a armadura quitinosa característica dos *Rhigonematidae*. Esôfago com o *corpus* ligeiramente claviforme, sempre dilatado na extremidade cefálica. Sua luz é triangular, sendo os ângulos revestidos de um espessamento cuticular fortemente estriado na metade cefálica. Bulbo esofagiano redondo ou geóide, com válvulas serrilhadas. Entre o esôfago e o intestino existe a válvula saliente que impede o refluxo do conteúdo intestinal. Intestino sem dilatação acentuada na extremidade anterior, diminuindo de diâmetro progressivamente, para terminar em reto relativamente longo.

Machos com a extremidade caudal permanentemente curvada, geralmente em







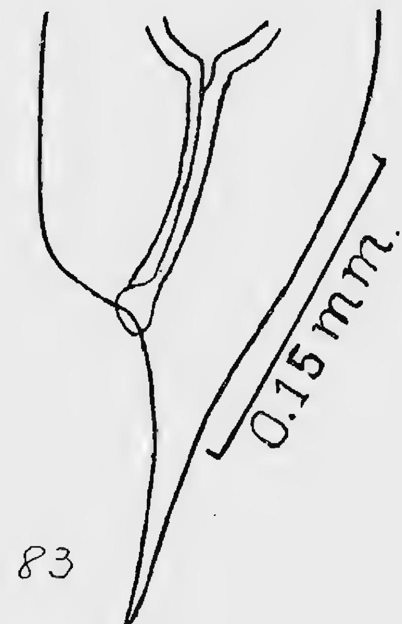


Fig. 80 — **Dudekemia robusta**, região vulvar. Apud WALTON. Fig. 81 — Idem, região cefálica da fêmea. Apud WALTON. Fig. 82 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud WALTON. Fig. 83 — Idem, extremidade caudal da fêmea. Apud WALTON.

arco, ou helicóide, difícil de ser distendida. Lateralmente, apresenta pequenas asas; termina em pequeno espinho. Possui 2 pares de pequenas papilas pré-anais e 4 pares pós-anais. Os espículos são subiguais, esculpidos na porção mediana o que lhes dá aparência esponjosa; pequeno gubernáculo em forma de calha, pouco esclerosado. O tubo genital é diferenciado em canal excretor muscular, uma porção dilatada, ou vesícula seminal, e, finalmente, a porção glandular fletida.

As fêmeas apresentam a vulva logo abaixo do meio do corpo, dando entrada a um ovejetor longo; o mesmo dirige-se para a extremidade cefálica, para depois se curvar, tomando a direção da extremidade caudal; divide-se em dois vestíbulos curtos que conduzem aos úteros divergentes. Os ovários são separados dos úteros por ovidutos curtos e enovelados ao nível da terminação dos mesmos, alongando-se em oposição a êles. Ovos elipsóides, de casca muito grossa, em geral pouco numerosos. Em mórula quando nos úteros.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 3,67 a 5,5 mm
Largura 0,20 a 0,28 mm
Esôfago total 0,33 a 0,46 mm
Corpus do esôfago 0,30 a 0,34 x 0,09 a 0,13 mm
Bulbo 0,09 a 0,10 x 0,10 a 0,15 mm
Ânus 0,112 a 0,143 mm da extremidade caudal
Vulva 1,5 a 2,2 mm da extremidade caudal
Ovejetor 0,76 a 0,97 mm
Ovário anterior à base do esôfago 0,57 a 1 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 1,2 a 1,6 mm
Ovos 0,084 a 0,092 x 0,064 a 0,076 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 3,27 a 4,3 mm
Largura 0,15 a 0,24 mm
Esôfago total 0,35 a 0,38 mm
Corpus do esôfago 0,26 a 0,28 x 0,08 a 0,10 mm
Bulbo 0,075 a 0,093 x 0,100 a 0,118 mm
Ânus 0,075 a 0,093 mm da extremidade caudal
Espículos 0,343 a 0,393 mm
Gubernáculo 0,043 mm
Testículo à base do esôfago 0,61 a 0,89 mm

Habitat: intestino posterior *Spirostreptidae* e de *Rhinocricus* sp., Diplopoda.

Proveniências: Paineiras, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara; e Oiapoque, Território do Amapá, Brasil.

Neótipos na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.180.

Esta espécie foi descrita por ARTIGAS, de material proveniente de Paineiras (Corcovado), Rio de Janeiro; geralmente encontra-se associada a *Paraichthyocephalus artigasi* (Almeida, 1933) Travassos & Kloss, 1958. Apresenta a particularidade de ter a extremidade caudal dos machos extremamente parecida com *P. artigasi,* até na forma e comprimento dos espículos. ARTIGAS, em sua descrição original, refere às seguintes dimensões:

Fêmea —

Comprimento total 2,2 a 3,8 mm
Largura 0,18 a 0,20 mm
Corpus do esôfago 0,25 a 0,32
Bulbo 0,08 x 0,11 a 0,12 mm
Vulva pouco abaixo do meio do corpo
Ovos 0,080 a 0,081 x 0,052 a 0,064 mm
Ânus 0,07 mm da extremidade caudal

Macho —

Comprimento total 2,3 mm
Largura 0,09 mm
Corpus do esôfago 0,25 mm
Bulbo 0,08 x 0,11 a 0,12 mm
Ânus 0,07 mm da extremidade caudal
Espículos 0,28 mm

Não dá referência de um gubernáculo. Porém não tivemos dúvida em identificar o nosso material à espécie de ARTIGAS, não obstante algumas divergências nas medidas. As medidas dadas por ARTIGAS referem-se a um macho e duas fêmeas; as nossas, geralmente, são baseadas em 5 exemplares de cada sexo, pelo menos. Na descrição original, ARTIGAS dá 3 figuras da

extremidade caudal do macho (fig. 17, 20 e 21). A figura 17 parece não corresponder às figuras 20 e 21.

D. brevicaudata difere de *D. multispinosa* na cauda de ambos os sexos: da primeira é tìpicamente cônica e da segunda é nìtidamente subulada.

Dudekemia insularis Ruiz & Coelho, 1956
(Figs. 84 a 90)

Dudekemia insularis Ruiz & Coelho, 1956: 57, 58, 59, 60.

A cutícula é revestida de diminutos espinhos na região esofagiana, dirigidos para a extremidade caudal. A extremidade cefálica é rombuda e a extremidade caudal cônica, alongada. Lábios ligeiramente salientes. Estoma de estrutura idêntica a todos os *Rhigonematidae*. *Corpus* relativamente curto (cêrca do dôbro do comprimento do bulbo) cujas lâminas internas são estriadas na metade anterior. Anel nervoso à altura do meio, e o poro excretor ao nível do fim do *corpus*.

Machos com a cauda cônica, terminando em ponta aguda e apresentando pequenas asas laterais. Possuem cêrca de 9 pares de papilas, sendo 5 pares pós-anais e 4 pares pré-anais. Espículos subiguais, acompanhados de pequeno gubernáculo pouco quitinizado.

O aparelho reprodutor das fêmeas é didelfo anfidelfo, de ovários fletidos sôbre os úteros. Ovejetor musculoso, dirigido para a extremidade cefálica.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 3,46 a 5,24 mm
Largura 0,129 a 0,201 mm
Esôfago total 0,250 a 0,287 mm
Corpus do esôfago 0,143 a 0,187 x 0,068 a 0,087 mm
Bulbo esofagiano 0,093 a 0,100 x 0,112 a 0,125 mm
Ânus 0,162 a 0,212 mm da extremidade caudal
Vulva 1,16 a 2,15 mm da extremidade caudal
Ovejetor 0,48 a 0,78 mm
Ovos 0,092 a 0,100 x 0,060 a 0,076 mm
Ovário anterior à base do esôfago 0,63 a 0,86 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 1,24 a 1,65 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 3,63 a 4,02 mm
Largura 0,114 a 0,172 mm
Esôfago total 0,23 a 0,27 mm
Corpus do esôfago 0,137 a 0,150 x 0,068 a 0,087 mm
Bulbo esofagiano 0,081 a 0,100 x 0,100 a 0,125 mm
Ânus 0,081 a 0,118 mm da extremidade caudal
Espículos 0,218 a 0,248 mm
Gubernáculo 0,056 a 0,068 mm
Testículo à base do esôfago 0,86 a 1,10 mm

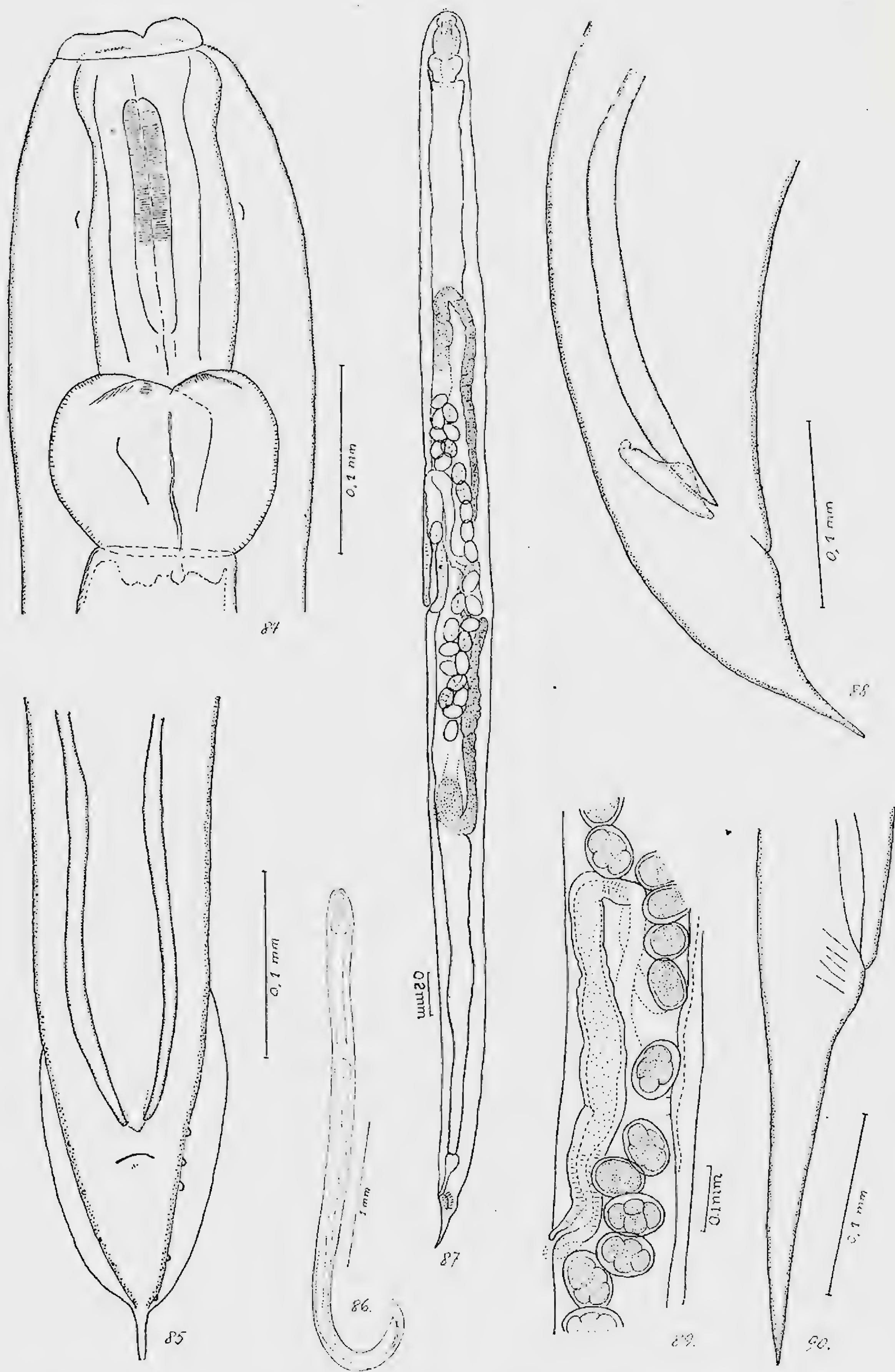
Habitat: intestino posterior de *Neptunobolus hogei* Schubart (tipos), e de *Neptunobolus redentore* Schubart, Diplopoda.

Proveniências: Ilha da Queimada Grande, Estado de São Paulo (tipos), e Corcovado, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, Brasil.

Tipos não referidos.

A espécie do Rio de Janeiro corresponde, exatamente, à magnífica descrição de Ruiz & Coelho. Apenas, êstes autores não assinalam a presença de um pequeno gubernáculo, pouco esclerosado. Foi descrita, originalmente, de material proveniente da Ilha da Queimada Grande, no litoral paulista. O nosso material provém de diplópodos capturados no Corcovado, pelo Coronel Moacir Alvarenga.

D. insularis difere das demais espécies de *Dudekemia* na proporção do *corpus* e o bulbo esofagianos; o *corpus* de *D. insularis* é mais curto e troncudo do que o das outras espécies onde se mostra mais alongado.



Dudekemia insularis — Fig. 84 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 85 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 86 Macho total. Originais. Fig. 87 Fêmea total. Apud RUIZ & COELHO. Fig. 88 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Original. Fig. 89 Região vulvar. Apud RUIZ & COELHO. Fig. 90 Extremidade caudal da fêmea. Original.

Dudekemia ruthi Travassos & Kloss, 1960
(Figs. 91 a 100)

Dudekemia ruthi Travassos & Kloss, 1960 a: 3

Nematóides robustos que apresentam a extremidade cefálica truncada. A cutícula é revestida de pequenos espinhos na região esofagiana, voltados para a extremidade caudal. A cauda é curta e cônica, terminando em ponta aguda. A bôca apresenta três lábios e um anel cuticular pouco salientes, sem formar umbela. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso à meia altura do *corpus*. A extremidade anterior do esôfago é revestida por armadura quitinosa. *Corpus* claviforme, ligeiramente dilatado na porção anterior, com a cavidade guarnecida de três baguetas dispostas em ângulo diédrico, com estriação mais forte na metade anterior. Bulbo seguindo o *corpus*, sem formar ístmo; é geóide, com válvulas quitinosas. O esôfago é separado do intestino por válvulas celulares salientes. O intestino é ligeiramente dilatado na porção anterior, sub-retilíneo, terminando em reto relativamente longo e forte.

Machos com espículos pouco alongados, de aspecto esponjoso por apresentarem a superfície finamente esculpida, sem cristas longitudinais. Gubernáculo muito reduzido e em forma de calha. A extremidade caudal é curvada ventralmente e apresenta asas caudais pouco desenvolvidas, cêrca de 6 pares de papilas, das quais um par é pré-anal e os outros pós-anais. Aparelho reprodutor constituído por um tubo sub-retilíneo diferenciado em canal ejaculador, vesícula seminal, e o testículo que é fletido, terminando ao nível do fim do canal ejaculador.

Fêmeas com a vulva na porção mediana do corpo, logo abaixo do equador. Aparelho reprodutor didelfo anfidelfo. Ovejetor dirigido de trás para diante, fortemente musculoso, dividindo-se em dois vestíbulos curtos que se unem aos úteros. Ovários separados dos úteros por ovidutos curtos, sinuosos e fletidos, de maneira a terminarem próximos ao nível da zona do ovejetor. Ovos de casca espêssa e dispostos irregularmente nos úteros; na ocasião da postura encontram-se em início de mórula.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,8 a 5,3 mm
Largura 0,27 a 0,34 mm
Esôfago total 0,40 a 0,41 mm
Corpus do esôfago 0,31 a 0,33 x 0,10 mm
Bulbo esofagiano 0,093 a 0,118 x 0,112 a 0,118 mm
Ânus 0,086 a 0,100 mm da extremidade caudal
Vulva 2 a 2,7 mm da extremidade caudal
Ovário anterior à base do esôfago 0,6 a 1 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 1,1 a 1,5 mm
Ovos 0,084 a 0,092 x 0,064 a 0,072 mm

Medidas do macho —

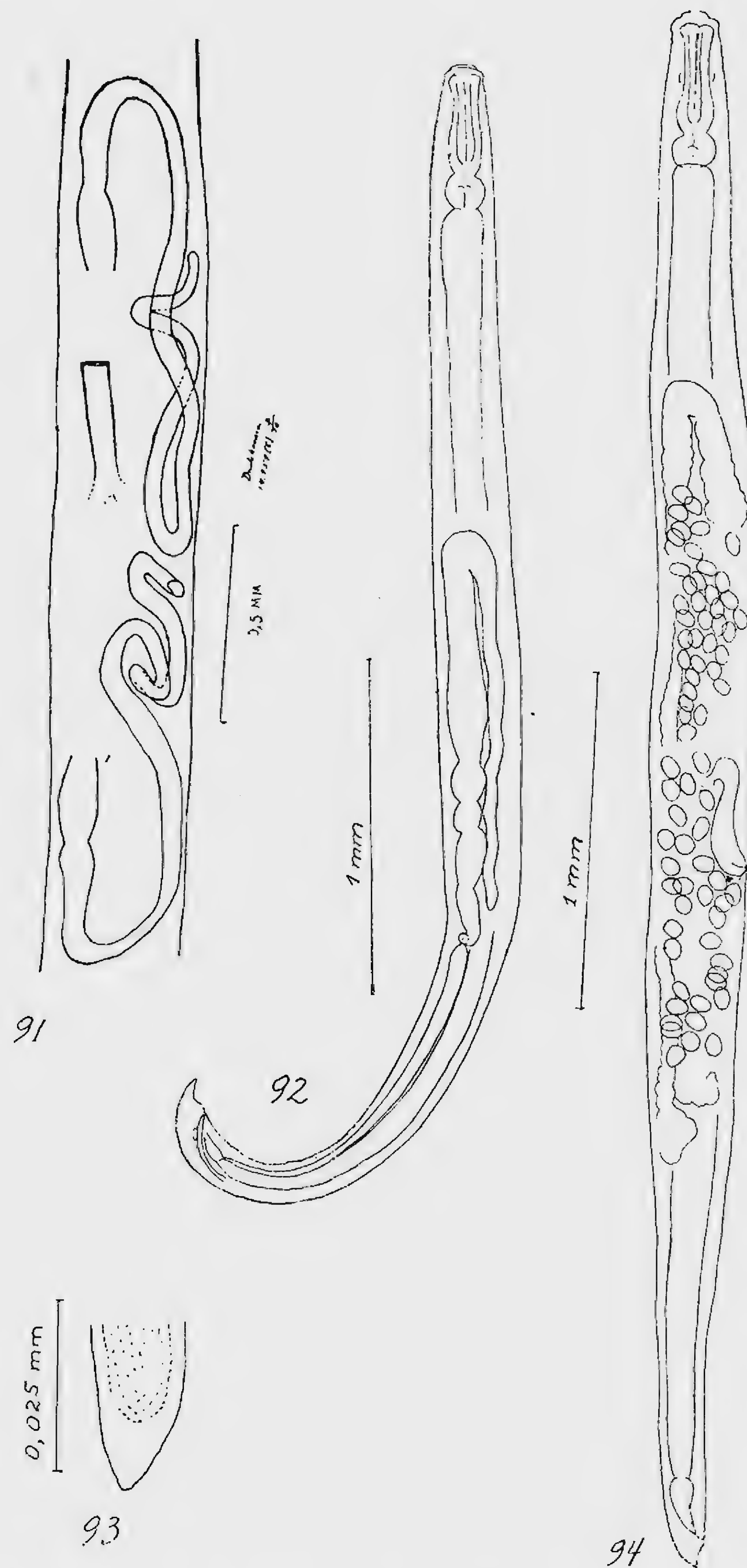
Comprimento total 3,6 a 3,9 mm
Largura 0,22 a 0,24 mm
Esôfago total 0,33 a 0,42 mm
Corpus do esôfago 0,26 a 0,30 x 0,09 mm
Bulbo esofagiano 0,087 a 0,093 x 0,100 a 0,106 mm
Ânus 0,081 a 0,093 mm da extremidade caudal
Espículos 0,168 a 0,187 mm
Testículo 0,64 a 0,90 mm da base do esôfago.

Habitat: intestino posterior de *Rhinocricus* sp., Diplopoda.

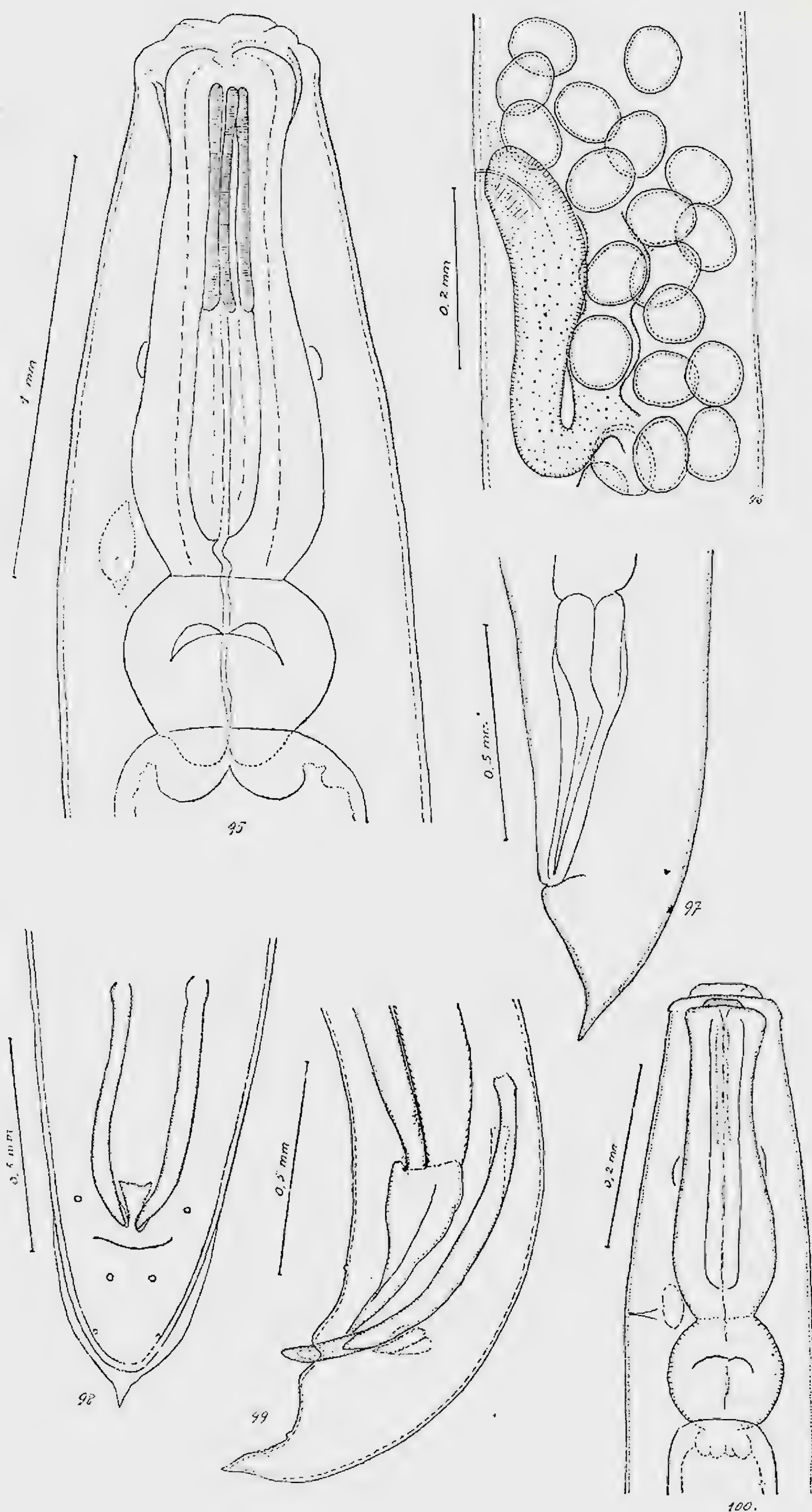
Proveniência: Corcovado (Paineiras), Rio de Janeiro, Estado da Guanabara.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.177; parátipos sob os números 24.178, 24.179, 24.292 e 24.293.

Esta espécie é próxima de *D. multispinosa* Artigas, 1930 da qual se distingue fàcilmente pelo comprimento dos espículos e da cauda, bem como pela forma do cone caudal. A espécie é denominada



Dudekemia ruthi — Fig. 91 Região vulvar. Fig. 92 Macho total. Fig. 93 Ponta do espículo. Fig. 94 Fêmea total. Originais.



Dudekemia ruthi — Fig. 95 Extremidade cefálica do macho. Fig. 96 Região vulvar. Fig. 97 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 98 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 99 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 100 Extremidade cefálica do macho. Originais.

em agradecimento ao valioso auxílio na captura de diplópodcs pela Srta. Ruth Modry.

Dudemekia neyrai (Singh, 1955)
comb. nov.
(Figs. 101 a 105)

Rhigonema neyrae Singh, 1955: 36
Dudekemia subtruncatum Rao, 1958: 33, 40, 41, 52, 80, 81.

Cutícula sem estriação, porém com espinhos muito finos que se estendem até meia altura do corpo e dirigidos para a extremidade caudal. Bôca com três lábios pouco desenvolvidos, limitando a abertura triangular da bôca; apresenta 4 papilas circum-orais. Sem ânfides. Bôca seguida de estoma curto provido de projeções internas dentiformes, de dois tamanhos, sendo as maiores menos numerosas. *Corpus* relativamente curto, sem baguetas. Bulbo esofagiano com válvulas estriadas. Ao nível da base do estoma e do início do *corpus* há várias glândulas de côr castanha. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Vulva pouco abaixo do meio do corpo (cêrca de 2/5 da extremidade caudal), com lábios pouco desenvolvidos, seguida de vagina que se dirige para a extremidade cefálica. O ovejetor é constituído por duas porções: uma junto à vulva e que constitui o esfíncter, e outra mais dilatada que SINGH denominou de vagina uterina porque pode conter numerosos ovos. O esfíncter ocupa um quarto do comprimento do ovejetor. Da extremidade interna do ovejetor, partem os dois úteros de posição anfidelfa. Os úteros apresentam, no ponto onde se originam os ovidutos, uma dilatação ou espermateca.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 7,8 a 9,5 mm
Largura 0,38 a 0,52 mm
Corpus do esôfago 0,32 a 0,37 x 0,11 a 0,14 mm
Bulbo esofagiano 0,16 a 0,19 mm de diâmetro
Poro excretor 0,16 a 0,19 mm da extremidade cefálica
Vulva 3,1 a 3,9 mm da extremidade caudal
Ovos 0,080 a 0,084 x 0,060 a 0,066 mm
Ovejetor 0,29 a 0,66 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 5,2 a 6,9 mm
Largura 0,28 a 0,36 mm
Corpus do esôfago 0,28 a 0,34 x 0,10 a 0,11 mm
Diâmetro do bulbo 0,14 a 0,16 mm
Poro excretor 0,30 a 0,33 mm da extremidade cefálica
Ânus 0,164 a 0,208 mm da extremidade caudal
Espículos 0,280 a 0,336 mm

Habitat: reto de *Thyroglotus malayus* e de *Spirostreptus* sp., (Rao), Diplopoda.

Proveniências: Lucknow (tipos) e Hyderabad, Andhra Pradesh, Índia.

Tipos e parátipos depositados no Zoological Survey of India, Calcutá, Índia.

Esta espécie apresenta uma conformação do ovejetor observada, apenas, por RAO no material por êle designado de *R. subtruncatum;* é representada pela situação dos vestíbulos que partem do tronco do ovejetor em situação oposta e recorrentemente em relação à parte ímpar. A estrutura da armadura do estoma é muito parecida com a representada por SKRJABIN para o seu *Isakis multipapillata.*

Reproduzimos as figuras de SINGH e adaptamos a sua descrição.

Ruizia Travassos & Kloss, 1959

Ruizia Travassos & Kloss, 1959 b: 10
Ruizia Travassos & Kloss, 1960 a: 2
Ruizia Kloss, 1960 4(4):51

Nematóides de cutícula inerme: os lábios são pouco visíveis, seguidos de pequeno anel saliente em forma de umbela. A extremidade caudal é subulada nos dois

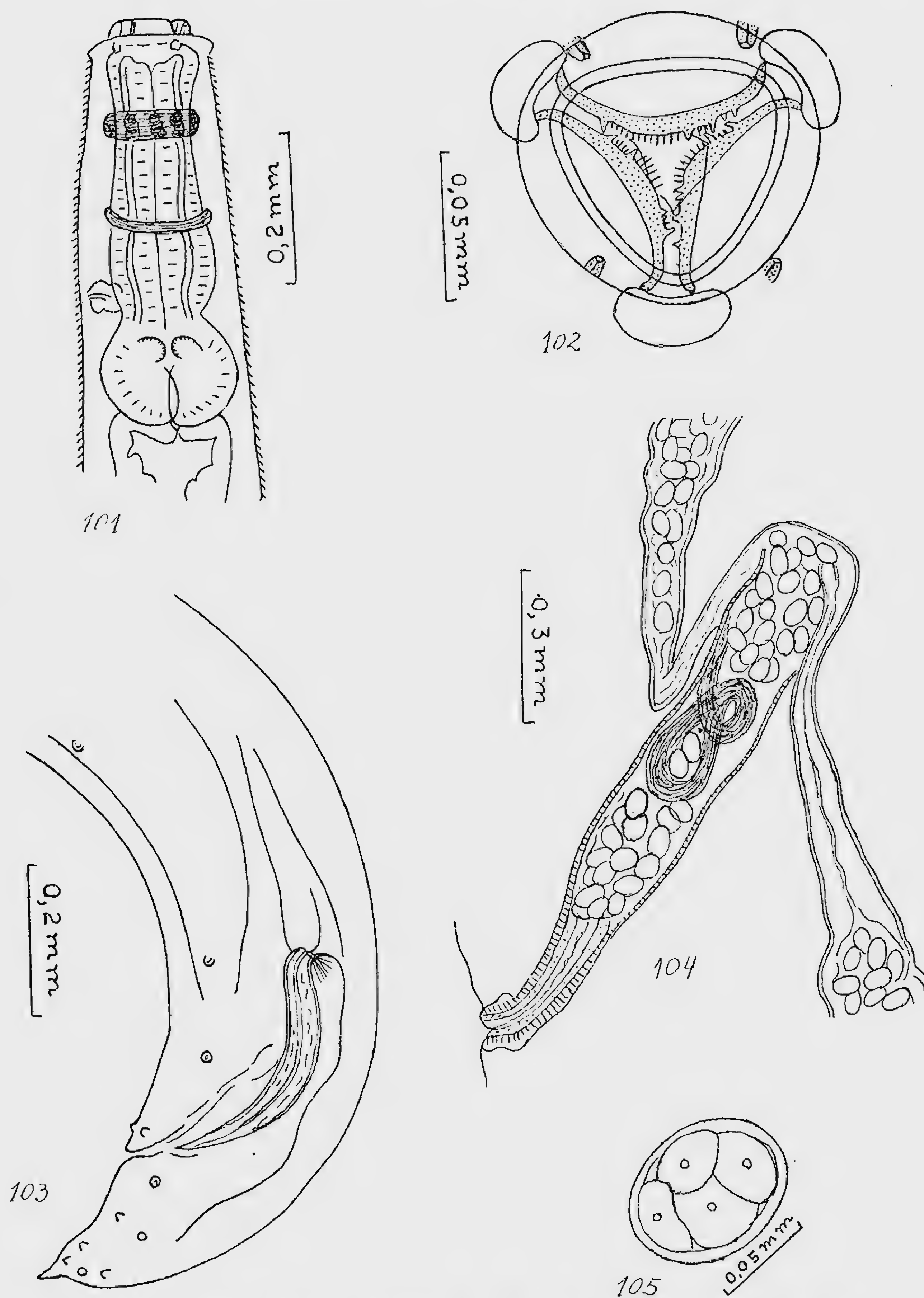


Fig. 101 — **Dudekemia neyrai**, extremidade cefálica da fêmea. Apud SINGH. Fig. 102 — Idem, vista frontal da bôca. Apud SINGH. Fig. 103 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud SINGH. Fig. 104 — Idem, ovejetor. Apud SINGH. Fig. 105 — Idem, ôvo. Apud SINGH.

sexos. Machos sem asas caudais. Aparelho reprodutor feminino abrindo-se na parte média do corpo, pouco abaixo do equador. Ovejetor musculoso, dividindo-se em vestíbulos que se continuam em úteros divergentes, geralmente com poucos ovos dispostos em rosário. Machos com dois espículos subiguais, mais ou menos longos, de superfície lisa e com cristas longitudinais. Gubernáculo não esclerosado.

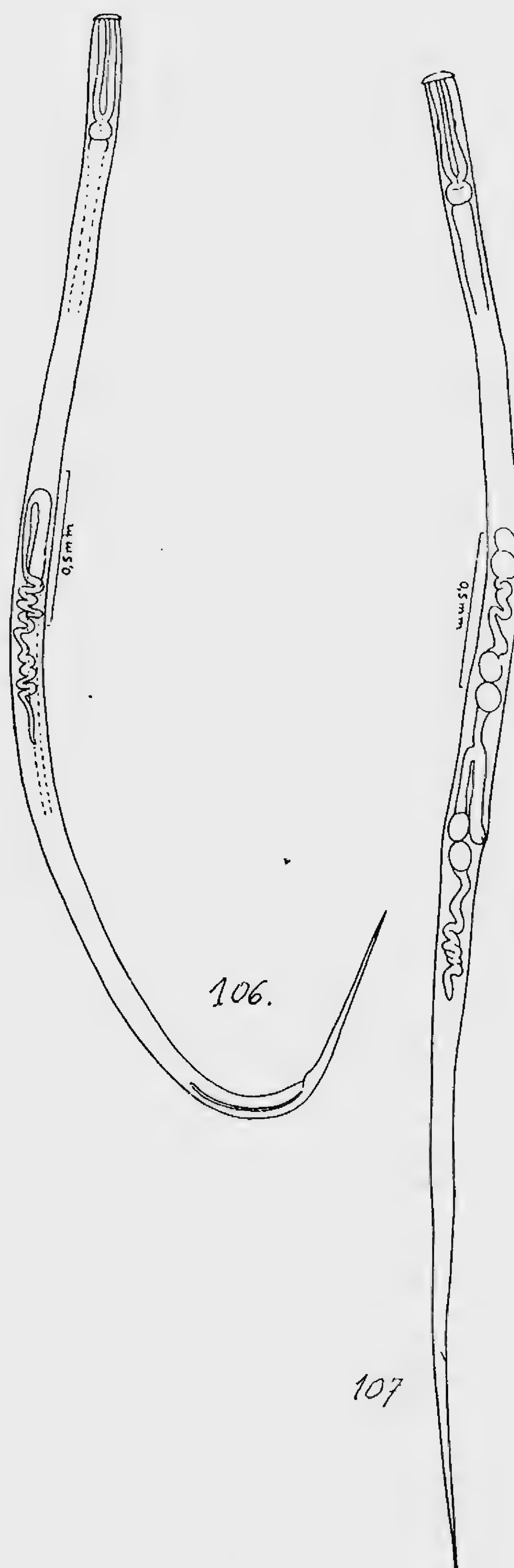
Espécie-tipo: *Ruizia longecauda* (Travassos & Kloss, 1959) Travassos & Kloss, 1959. Outras espécies do gênero: *R. acuminata* (d'Udekem, 1859); *R. falcata* (Artigas, 1926); *R. subulata* (Artigas, 1926); *R. inerme* (Artigas, 1930); *R. glabra* (Dollfus, 1952); *R. longispicula* (Travassos & Kloss, 1959); *R. sooretama* Travassos & Kloss, 1960; *R. aguirrei* Travassos & Kloss, 1960; *R. chanaae* Travassos & Kloss, 1960.

O gênero *Ruizia* distingue-se de *Rhigonema* pela formação cuticular umbeliforme após os lábios, pela forma dos espículos e pela ausência de divertículo no ovejetor. De *Dudekemia* difere pela saliência cuticular umbeliforme após os lábios, pela ausência de asas caudais no macho e pela estrutura dos espículos. Além disso, em *Ruizia*, as estrias transversais no *corpus* ultrapassam a metade de seu comprimento e os espinhos cuticulares são ausentes, o que não acontece com os outros dois gêneros.

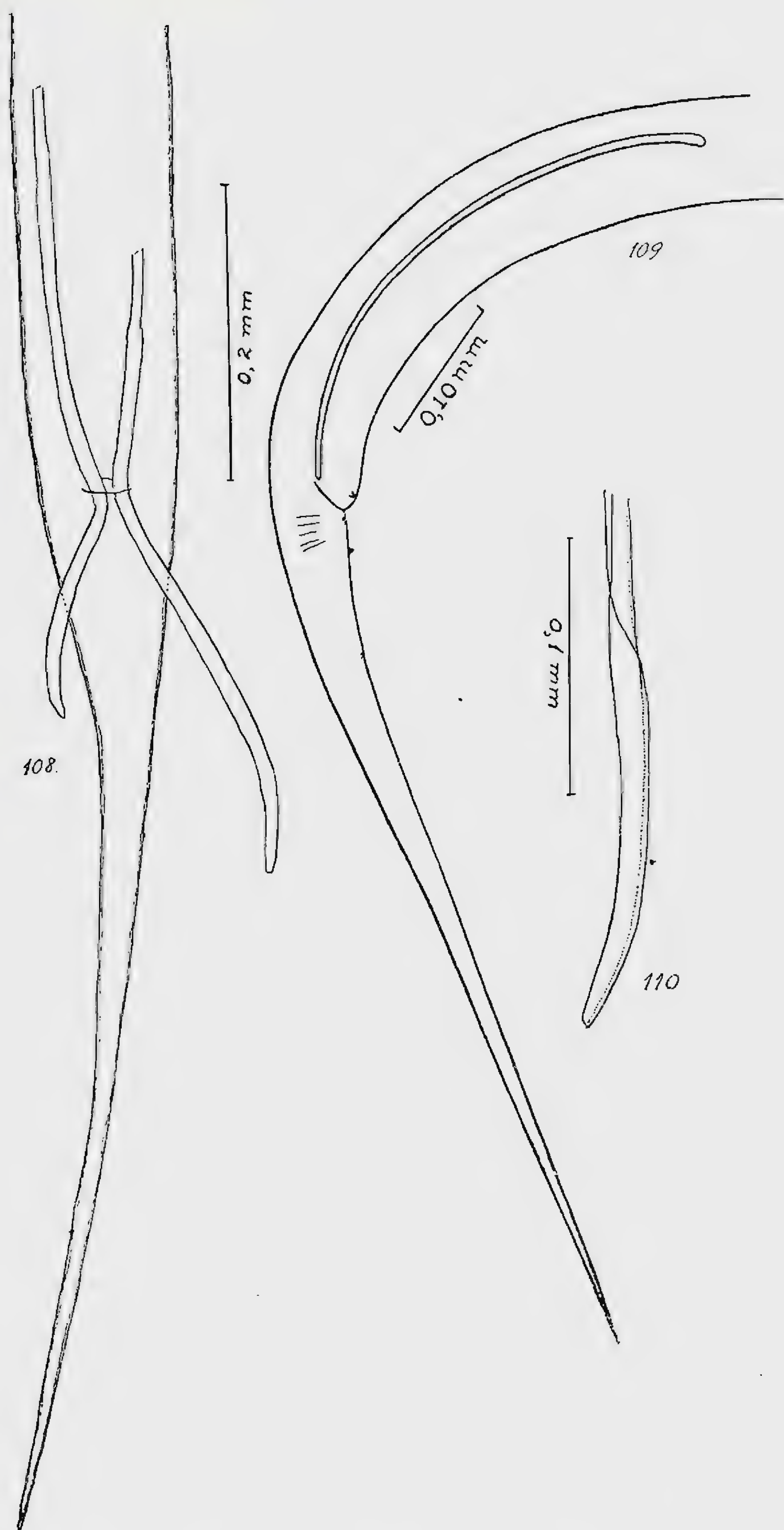
Ruizia longecauda (Travassos & Kloss, 1959) Travassos & Kloss, 1959
(Figs. 106 a 113)

Dudekemia longecauda Travassos & Kloss, 1959 a: 1
Ruizia longecauda Travassos & Kloss, 1959 b: 10.

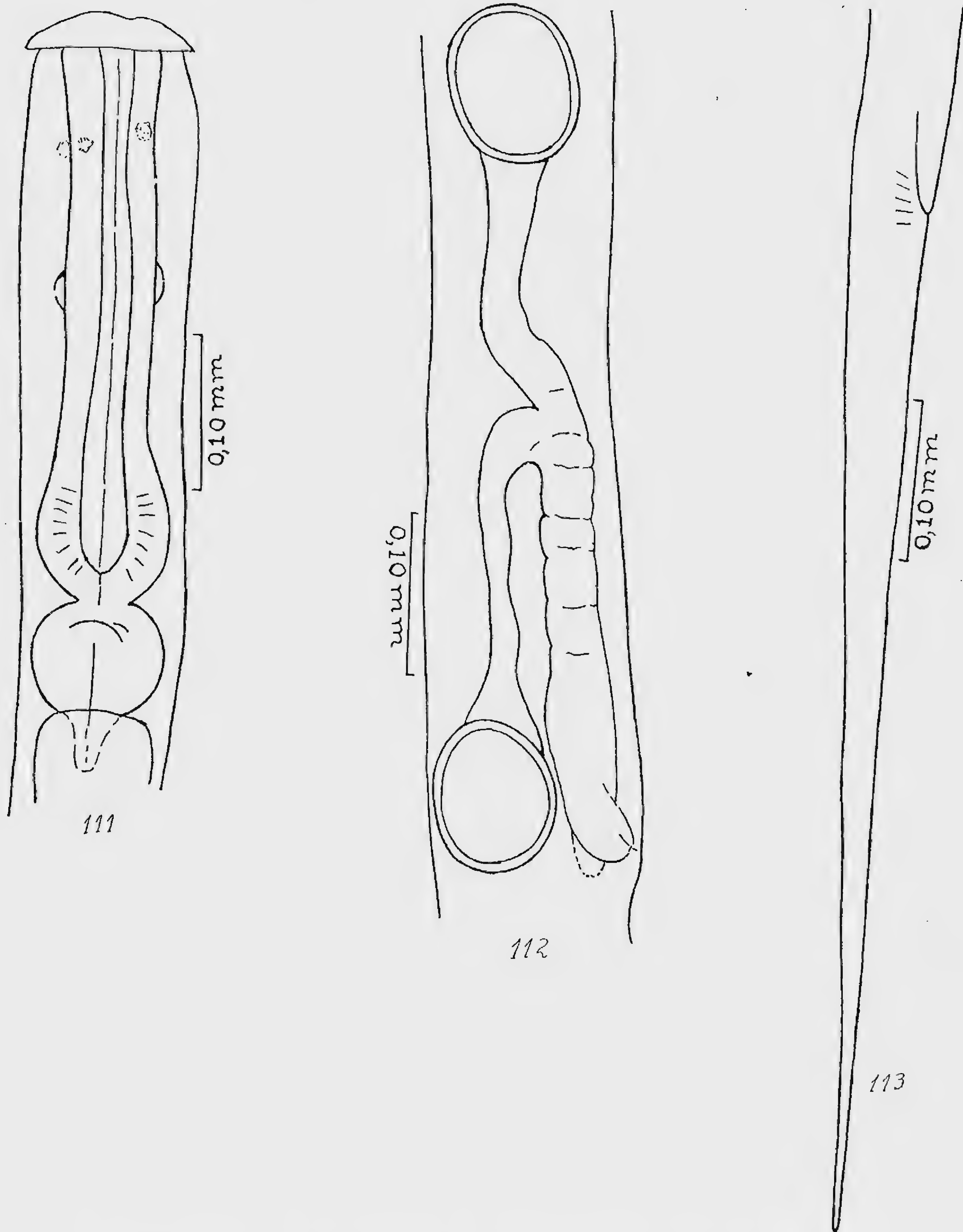
Nematóides delgados, de côr branca, com a extremidade cefálica truncada e a caudal subulada. Extremidade cefálica com três lábios cercados por anel cuti-



Ruizia longecauda — Fig. 106 Macho total. Fig. 107 Fêmea total. Originais.



Ruizia longecauda — Fig. 108 Vista ventral da extremidade caudal do macho. Fig. 109 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 110 Ponta do espículo. Originais.



Ruizia longecauda — Fig. 111 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 112 Região vulvar. Fig. 113 Extremidade caudal da fêmea. Originais.

cular saliente na superfície do corpo, formando pequena umbela. Cutícula finamente estriada transversalmente e sem formações espinhosas. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Bôca conduzindo a um estoma pouco profundo com armadura quitinosa triangular, característica dos *Rhigonematidae*, que se ajusta à extremidade anterior do esôfago. *Corpus* do esôfago ligeiramente claviforme, de luz triédrica, com os ângulos revestidos de espessamento quitinoso. Essas formações quitinosas são mais fortemente estriadas transversalmente na porção anterior, numa extensão de mais da metade do comprimento do *corpus*. Existe ao nível da porção anterior do *corpus* uma coleira de cêrca de seis grandes células glandulares, geralmente de coloração amarelo-pardacenta em vida. Anel nervoso no meio do *corpus*. A êste segue-se, imediatamente, o bulbo provido de três válvulas quitinosas e serrilhadas, situadas adiante do meio do bulbo. Separando o bulbo do intestino, existem células salientes na cavidade intestinal que funcionam como válvulas para impedir o refluxo dos líquidos intestinais. Intestino sub-retilíneo, ligeiramente dilatado na porção anterior, estreitando-se progressivamente para a extremidade caudal onde termina em reto relativamente largo. Ânus não saliente.

Machos com a cauda longa e subulada. Dois espículos subiguais, de superfície lisa, filiformes, com uma crista longitudinal pouco aparente. Gubernáculo ausente. Asas caudais ausentes. Um par de papilas pré-anais e dois pares pós-anais, muito pequenas. O tubo genital masculino é constituído por longo canal ejaculador, uma dilatação ou vesícula seminal que se estreita para formar o tubo testicular pròpriamente dito, muito sinuoso e dirigido de diante para trás, terminando em ponta apenas sinuosa.

Fêmeas com vulva transversal, situada pouco abaixo do meio do corpo. Ovejetor alongado, com um esfíncter junto à vulva. É sub-retilíneo e dirigido da vulva para a extremidade cefálica; divide-se em dois curtos vestíbulos divergentes que se continuam em úteros opostos, geralmente com poucos ovos dispostos em série. Ovários separados dos úteros por ovidutos curtos que formam alça adiante dos úteros e têm direção oposta aos mesmos. Ovos elipsóides, de casca muito espêssa e em mórula quando nos úteros.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,6 a 5 mm
Largura 0,100 a 0,140 mm
Esôfago total 0,330 a 0,390 mm
Corpus do esôfago 0,260 a 0,310 x 0,060 a 0,070 mm
Bulbo esofagiano 0,062 a 0,068 x 0,067 a 0,071 mm
Ânus, da extremidade caudal 0,718 a 0,746 mm
Vulva, da extremidade caudal 2,3 a 2,5 mm
Ovos 0,088 a 0,100 x 0,068 a 0,080 mm
Ovário anterior à base do esôfago 0,71 a 1 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 1,8 a 2,1 mm
Espessura da casca do ovo 0,008 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 3,8 a 4 mm
Largura 0,81 a 0,100 mm
Esôfago total 0,330 a 0,337 mm
Corpus do esôfago 0,28 a 0,30 x 0,07 mm
Bulbo esofagiano 0,050 a 0,068 x 0,061 a 0,075 mm
Ânus, da extremidade caudal 0,359 a 0,488 mm
Espículos 0,325 a 0,373 mm
Testículo à base do esôfago 0,9 a 1 mm.

Habitat: intestino posterior de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff, Diplopoda.

Proveniência: Manguinhos, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os números 21.931 e 21.932, respectivamente; parátipos sob os números 23.891 e 23.892.

Ruizia acuminata (d'Udekem, 1859)
comb. n.
(Figs. 114 a 117)

Rhabditis acuminatum d'Udekem, 1859: 554, 560, 566
Isacis acuminata Diesing, 1861: 272
Isacis acuminata v. Linstow, 1878: 312
Isakis acuminata Artigas, 1829 b: 97
Rhigonema acuminata Artigas, 1930: 21
Rhabdias acuminatus Dollfus, 1948: 254
Rhabditis acuminatus Skrjabin & col., 1951: 325
Rhabditis acuminatus Dollfus, 1952: 148
Dudekemia acuminata Skrjabin & col., 1951: 329
Rhigonema acuminata Skrjabin & col., 1951: 327
Rhigonema acuminata Dollfus, 1952: 167
Dudekemia acuminata Dollfus, 1952: 168, 183

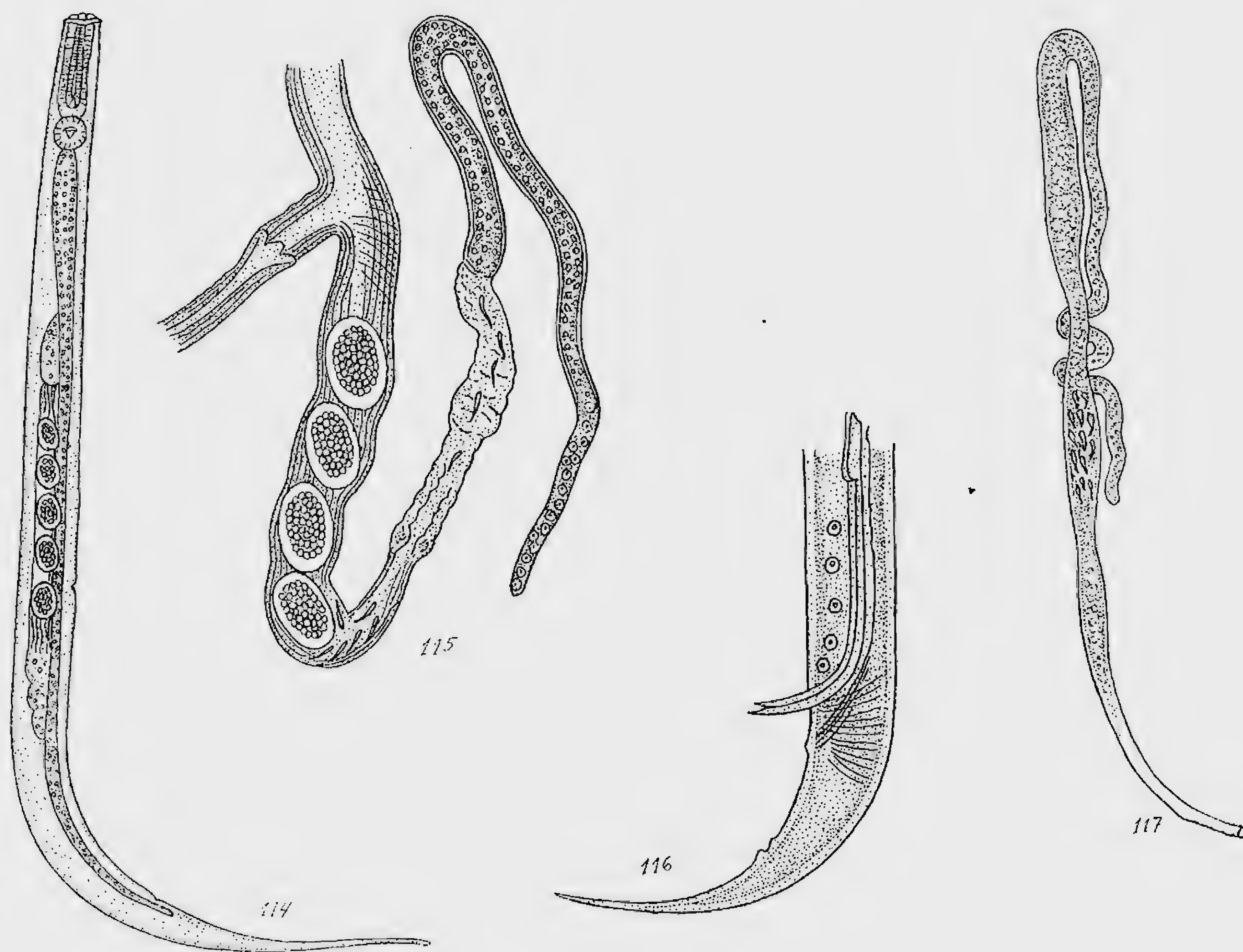


Fig. 114 — **Ruizia acuminata**, fêmea total. Apud d'UDEKEM. Fig. 115 — Idem, aparêlho reprodutor da fêmea. Apud d'UDEKEM. Fig. 116 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud d'UDEKEM. Fig. 117 — Idem, aparêlho reprodutor do macho. Apud d'UDEKEM.

Rhabditis acuminata Artigas, 1930: 21
Rhigonema acuminata Artigas, 1930: 21
Dudekemia acuminata Artigas, 1930: 22, 23, 24
Rhabditis acuminatus Thomas, 1931: 30, 31, 32
Rhigonema (Dudekemia) acuminata Dollfus, 1952: 170
Dudekemia acuminata Skrjabin & col., 1954: 511
Dudekemia acuminata Ruiz & Coelho, 1956: 60.

Esta espécie é descrita com muitos detalhes, porém insuficientes para reconhecimento da espécie. Corpo cilíndrico, afinando-se posteriormente e terminado em cauda longa e pontuda. A extremidade cefálica apresenta a bôca guarnecida de três lábios cercados por uma prega cuticular (umbela). *Corpus* alargando-se posteriormente; a cavidade é guarnecida por três lâminas quitinosas, constituídas por duas partes unidas em ângulo. Ao *corpus* segue o bulbo com um aparelho triturador complexo. Intestino sub-retilíneo, abrindo-se perto da extremidade posterior do corpo.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 7,5 mm
Largura 0,10 mm
Macho menor do que a fêmea.

Habitat: intestino posterior de *Julus terrestris*, Diplopoda.

Proveniência não referida.

Tipos não referidos.

Pelas figuras e pela descrição é fácil ver que esta espécie se enquadra bem no gênero *Ruizia*. Porém a deficiência da descrição e a insuficiência de desenhos não possibilitam uma bôa identificação da espécie.

Ruizia falcata (Artigas, 1926) comb. n.
(Figs. 118 a 125)

Isakis falcatum Artigas, 1926: 87, 98, 99, 100
Isakis falcatum Artigas, 1929 b: 97, 99
Isakis falcatum Artigas, 1930: 19, 21
Dudekemia falcata Artigas, 1930: 22
Isakis falcatum Sánchez, 1947: 289
Isakis falcatum Skrjabin & col., 1951: 325
Dudekemia falcata Skrjabin & col., 1951: 212, 331
Isakis falcatum Dollfus, 1952: 151, 168
Dudekemia falcata Dollfus, 1952: 168
Rhigonema (Dudekemia) falcatum Dollfus, 1912: 170, 183
Dudekemia falcata Ruiz & Coelho, 1956: 60

Encontramos um material que nos parece corresponder a *falcata* de Artigas, que passamos a descrever.

Extremidade cefálica truncada, apresentando pequena umbela. Cutícula com fina estriação transversal. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso no meio do *corpus*. Extremidade caudal cônica muito alongada (subulada). Tubo digestivo com a extremidade anterior característica de *Rhigonematidae*. *Corpus* com "baguetas" interiores mais fortemente estriadas nos dois têrços anteriores. Intestino sub-retilíneo, atenuado progressivamente até terminar em reto relativamente longo. Os machos não apresentam asas laterais na extremidade caudal. Vimos quatro pares de papilas pós-anais muito pequenas, de posição subventral. Aparelho reprodutor com as características das outras espécies do gênero. Espículos de superfície externa lisa, com cristas longitudinais formando asas. Gubernáculo ausente.

Fêmeas com a vulva pouco abaixo do meio do corpo, anfidelfas, de ovejetor amplo dirigido de trás para diante e dividindo-se em dois vestíbulos curtos que se continuam nos úteros divergentes. Os ovos são dispostos em rosário nas fêmeas mais jovens e mais aglomerados nas mais velhas. Ovidutos curtos e colocados no fim dos respectivos úteros. Ovários correndo em oposição aos úteros. Ovos de casca espêssa e em início de mórula quando nos úteros.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,30 a 5,51 mm
Largura 0,18 a 0,27 mm
Esôfago total 0,31 a 0,41 mm
Corpus do esôfago 0,281 a 0,381 x 0,087 a 0,093 mm
Bulbo esofagiano 0,062 a 0,087 x 0,093 a 0,112 mm
Ânus, da extremidade caudal 0,38 a 0,50 mm

Vulva, da extremidade caudal 1,96 a 2,94 mm

Ovejetor 0,35 mm aproximadamente

Ovos 0,096 a 0,104 x 0,068 a 0,080 mm

Ovário anterior à base do esôfago 0,5 a 1 mm

Ovário posterior à extremidade caudal 1,36 a 2,15 mm

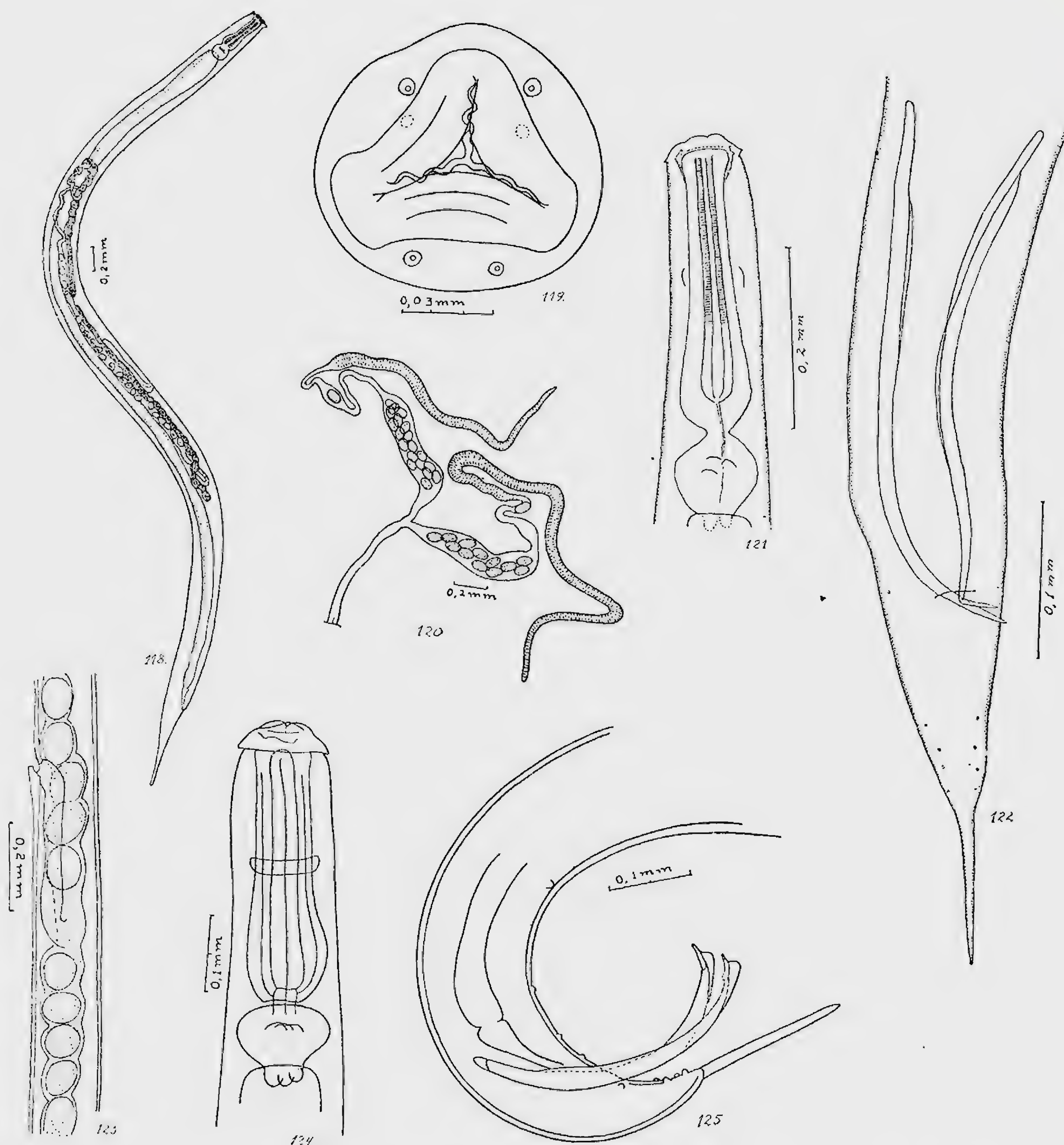


Fig. 118 — **Ruizia falcata**, fêmea total. Apud ARTIGAS. Fig. 119 — Idem, vista frontal da bôca da fêmea. Apud ARTIGAS. Fig. 120 — Idem, aparêlho reprodutor da fêmea. Apud ARTIGAS. Fig. 121 — Ibidem, extremidade cefálica do macho. Fig. 122 — Idem, vista ventral da extremidade caudal do macho. Originais. Fig. 123 — Idem, região vulvar. Apud ARTIGAS. Fig. 124 — Idem, região cefálica da fêmea. Apud ARTIGAS. Fig. 125 — Idem, vista lateral da extremidade caudal do macho. Apud ARTIGAS.

Medidas do macho —

Comprimento total 3,09 a 5,88 mm
Largura 0,11 a 0,21 mm
Esôfago total 0,31 a 0,38 mm
Corpus do esôfago 0,250 a 0,306 mm x 0,068 a 0,112 mm
Bulbo esofagiano 0,061 a 0,081 x 0,087 a 0,118 mm
Ânus, da extremidade caudal 0,215 a 0,402 mm
Espículos 0,343 a 0,400 mm
Testículo à base do esôfago 0,57 a 1,07 mm

Artigas menciona para esta espécie as seguintes dimensões —

Fêmea —

Comprimento total 5,1 mm
Largura 0,25 a 0,27 mm
Corpus do esôfago 0,35 a 0,38 mm
Bulbo esofagiano 0,08 a 0,10 mm
Vulva ao ânus 2 mm
Ânus à extremidade caudal 0,6 a 0,7 mm
Ovos 0,069 x 0,053 mm

Macho —

Comprimento total 4,7 a 5,5 mm
Largura 0,27 mm
Corpus do esôfago 0,33 a 0,35 mm
Bulbo esofagiano 0,09 a 0,13 mm
Ânus, à extremidade caudal 0,28 a 0,29 mm
Espículos 0,11 mm (pela figura, o comprimento dos espículos regula com o da cauda, donde concluimos que os 0,11 mm devem ser êrro tipográfico. Devem medir cêrca de 0,3 mm).

Habitat: intestino posterior de Diplopoda.

Proveniências: Manguinhos, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, e Remédios, Estado de São Paulo (Artigas); Manguinhos, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara (Travassos), Brasil.

Neoholótipo fêmea e neoalótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 24.269 C e 24.266 B, respectivamente.

Artigas, quando descreveu o *Isakis falcatum*, em 1926, fê-lo em conjunto com o *subulatum*, não distinguindo as fêmeas das duas espécies; deu onze figuras, sendo oito atribuídas a *I. falcatum* e três a *I. subulatum*. A figura n.º 1 julgamos corresponder, realmente a *falcatum*, porém a n.º 2 atribuimo-la a *subulata*. As figuras n.º 3 e 4, atribuídas às fêmeas de *I. falcatum*, tanto podem corresponder a uma como a outra espécie, o mesmo se dando com as figuras 5 e 6. É curioso que, no texto, Artigas declara não ter podido identificar as fêmeas das duas espécies e nas figuras atribui a seis delas a fêmea de *I. falcatum*. No quadro das medidas vêm-se claramente dois tipos de fêmeas pelo comprimento da cauda. Nessas medidas existem alguns erros de fácil constatação, conferindo-se as figuras com as escalas e a relação da cauda com os espículos.

Ruizia falcata difere de *R. longecauda* na forma dos espículos que apresentam uma pequena asa na sua ponta; além disso, a cauda é de comprimento igual, ou ligeiramente mais curta do que os espículos, ao passo que em *R. longecauda* ela é mais longa.

Ruizia subulata (Artigas, 1926) comb. n.
(Figs. 126 a 129)

Isakis subulatum Artigas, 1926: 97, 98, 99, 100
Isakis subulatum Artigas, 1929 b: 98, 99
Isakis subulatum Artigas, 1930: 19, 21
Dudekemia subulata Artigas, 1930: 22
Isakis subulatum Sánchez, 1947: 289
Dudekemia subulata Skrjabin & col., 1951: 331
Isakis subulatum Skrjabin & col., 1951: 325
Isakis subulatum Dollfus, 1952: 152, 168
Dudekemia subulata Dollfus, 1952: 168, 183
Rhigonema (Dudekemia) subulatum Dollfus, 1952: 170
Dudekemia subulata Skrjabin & col., 1954: 512.

A descrição original desta espécie é feita diferenciando-a de *R. falcata*. Espí-

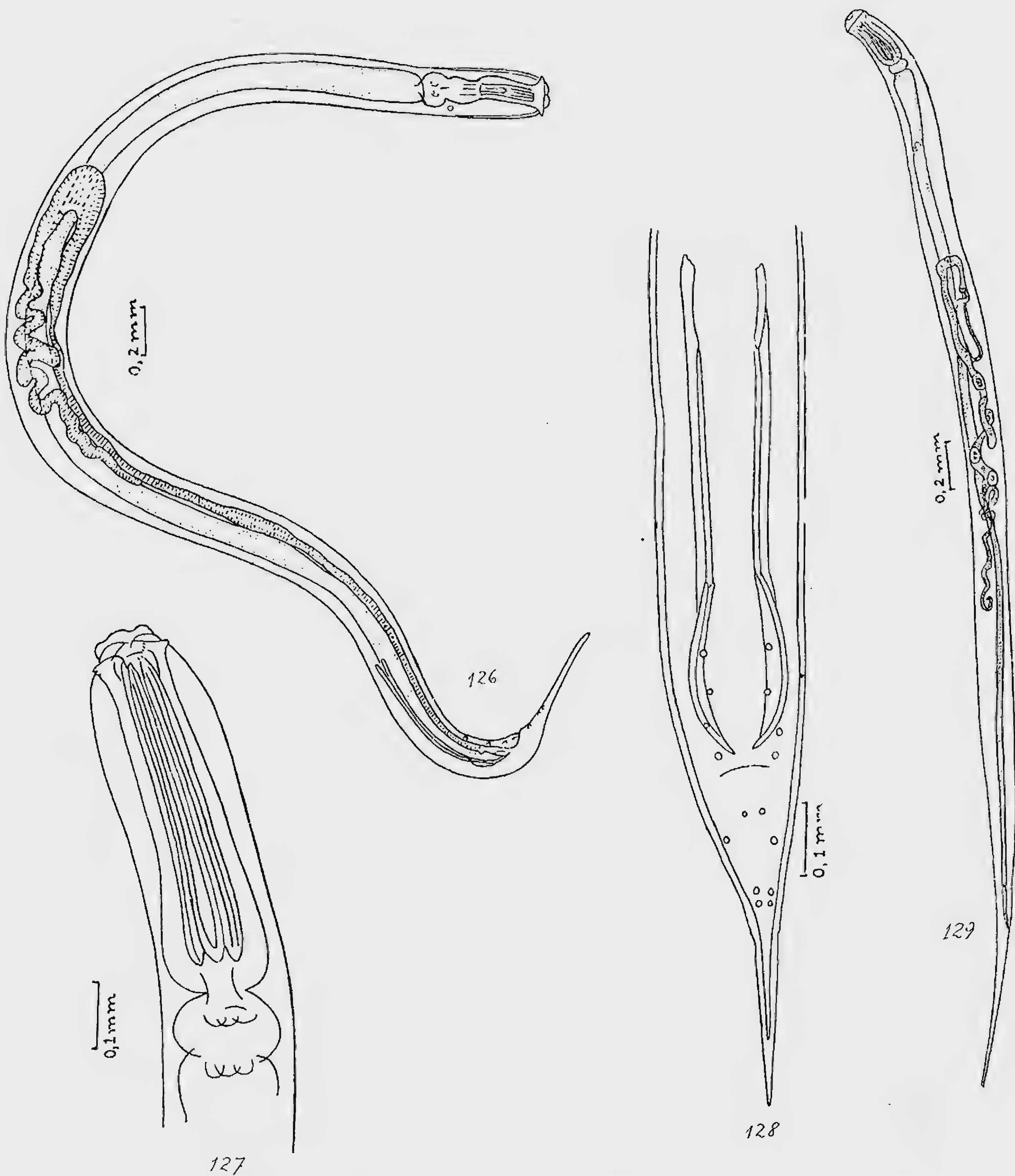


Fig. 126 — **Ruizia subulata**, macho total. Apud ARTIGAS. Fig. 127 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud ARTIGAS. Fig. 128 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud ARTIGAS. Fig. 129 — Idem, fêmea total. Apud ARTIGAS.

culos sem as expansões laterais em forma de asa. Gubernáculo ausente. Papilas caudais dispostas em quatro pares pré-anais e 5 pares pós-anais. O aparelho reprodutor é idêntico ao de *R. falcata*. Fêmea como a de *R. falcata*.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 7,1 a 7,4 mm
Largura 0,3 mm
Corpus do esôfago 0,35 a 0,43 mm
Bulbo esofagiano 0,10 a 0,11 mm
Vulva ao ânus 1,8 a 1,9 mm
Ânus à extremidade caudal 1 mm
Ovos 0,069 x 0,053 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 5,8 a 7 mm
Largura 0,25 a 0,30 mm
Corpus do esôfago 0,4 mm
Bulbo esofagiano 0,1 mm
Ânus à extremidade caudal 0,6 mm
Espículos 0,69 a 0,73 x 0,02 mm

Habitat: intestino de Diplopoda.

Proveniências: Manguinhos, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, e Remédios, Estado de São Paulo, Brasil.

Tipos inexistentes.

Esta espécie, bem como a precedente, atualmente, só podem ser reconhecidas pela extremidade caudal dos machos. Como no quadro de dimensões são mencionadas as medidas de quatro exemplares femininos, de dois grupos uniformes, consideramos os exemplares maiores como provàvelmente correspondendo à espécie cujos machos são maiores. Infelizmente, ainda não nos foi possível encontrar exemplares machos que correspondam às figuras dadas por ARTIGAS.

Ruizia subulata difere de *R. falcata* apenas na ausência da pequena asa nas pontas dos espículos.

Ruizia inermis (Artigas, 1930) comb. nov.
(Figs. 130 a 132)

Dudekemia simile Artigas, 1930: 22 n.n.
Dudekemia inerme Artigas, 1930: 27
Dudekemia inerme Skrjabin & col., 1951: 331
Dudekemia inerme Dollfus, 1952: 154
Dudekemia inerme Skrjabin & col., 1954: 512.

Esta espécie foi descrita de modo comparativo com *D. multispinosa*. Segundo ARTIGAS, ela se distingue pelo caráter da extremidade caudal dos machos e pela ausência de espinhos cuticulares. São dadas três figuras, sendo duas da extremidade cefálica e a última da extremidade caudal do macho. Aparelho reprodutor da fêmea com ovários divergentes; úteros ligados à vulva por ovejetor longo. Machos com espículos iguais e com asas laterais no têrço proximal. Quatro pares de papilas pré-anais e uma papila única logo acima da abertura anal; sete pares pós-anais, dos quais dois em posição subventral e cinco em posição lateral.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 5,89 a 6,9 mm
Largura 0,18 a 0,21 mm
Lábios 0,004 mm
Esôfago total 0,28 a 0,31 mm
Bulbo esofagiano 0,08 a 0,14 x 0,12 a 0,14 mm
Vulva à extremidade caudal 2,1 a 3,1 mm
Ânus à extremidade caudal 0,49 a 0,51 mm
Ovos 0,072 a 0,076 x 0,056 a 0,059 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 4,47 a 5,23 mm
Largura 0,21 mm
Lábios 0,004 mm
Esôfago total 0,28 a 0,36 mm
Bulbo esofagiano 0,08 x 0,12 mm
Ânus à extremidade caudal 0,32 a 0,34 mm
Espículos 0,18 a 0,24 mm.

Habitat: intestino de Diplopoda.

Proveniências: Corcovado, Rio de Janeiro, Estado da Guanabara, e Sant'Ana, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Tipos inexistentes.

Não encontramos qualquer espécie cujos machos apresentassem as características representadas nas figuras de ARTIGAS. É evidente que se trata de uma espécie de *Ruizia*. Quanto à proveniência dada por ARTIGAS, há um engano, pois

a localidade de Sant'Ana não fica no Rio de Janeiro e sim na Serra do Mar, no Estado do Rio de Janerio, junto à Estrada de Ferro Central do Brasil.

Distingue-se das espécies anteriores por apresentar os espículos com uma di-

Cutícula finamente estriada transversalmente e desprovida de pilosidade. Cauda longa e afilada, mais acentuada nas fêmeas do que nos machos. As "baguetas" do *corpus* são estriadas nos dois têrços anteriores. Vulva abaixo do meio do

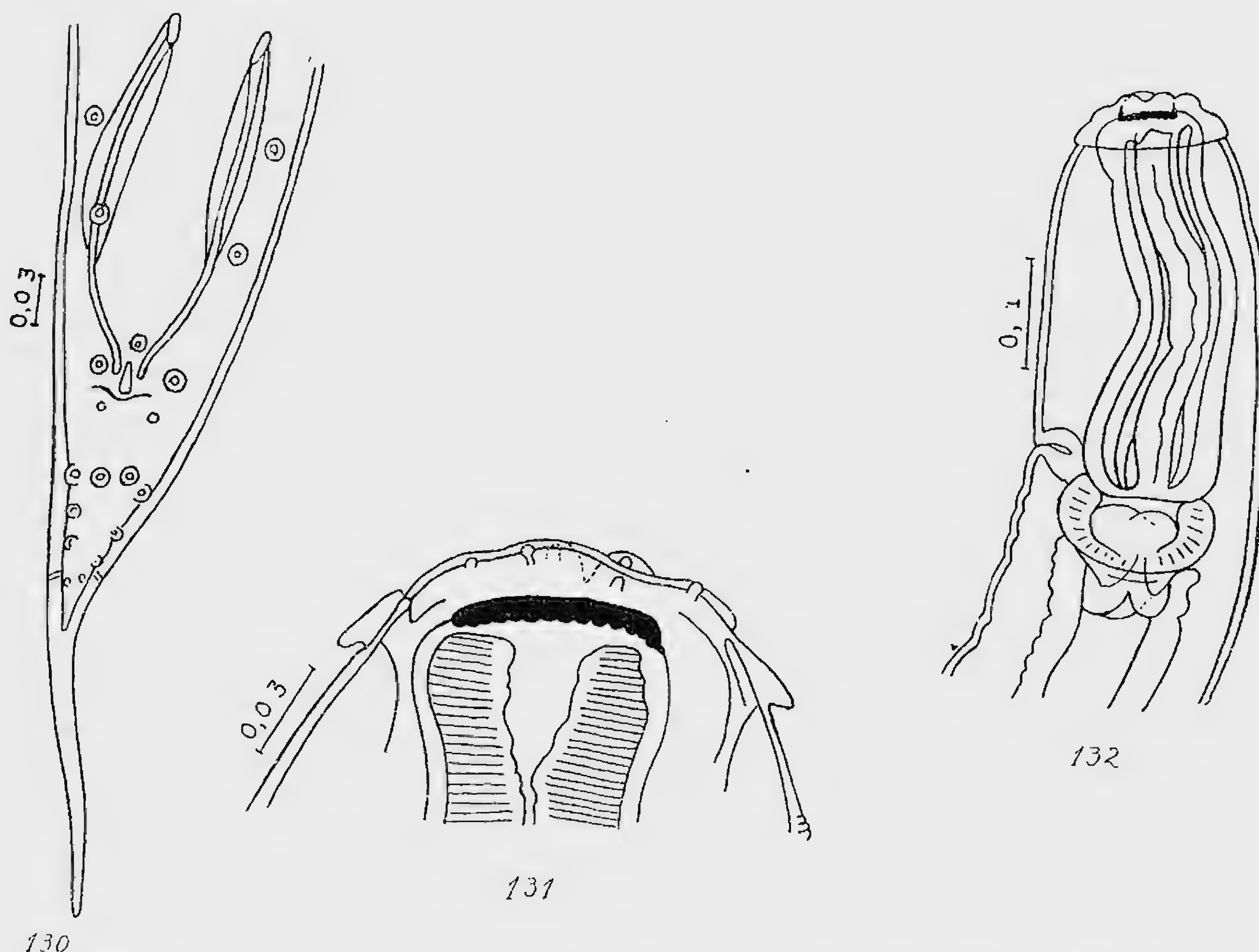


Fig. 130 — **Ruizia inermis**, extremidade caudal do macho. Apud ARTIGAS. Fig. 131 — Idem, extremidade bucal da fêmea. Apud ARTIGAS. Fig. 132 — Idem, extremidade cefálica da fêmea. Apud ARTIGAS.

latação aliforme apenas nos dois têrços proximais.

Ruizia glabra (Dollfus, 1952) comb. nov. (Figs. 133 a 136)

Rhigonema glabrum Dollfus, 1952: 180, 183

Dudekemia glabra Travassos & Kloss, 1959 a: 2.

corpo. Ovos pouco numerosos. Casca com cêrca de 0,005 mm de espessura. O ovejetor não apresenta divertículo saciforme. Machos com espículos filiformes, subiguais, com cêrca de 1/7 do comprimento do corpo.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,72 mm (imatura 3,42 mm)

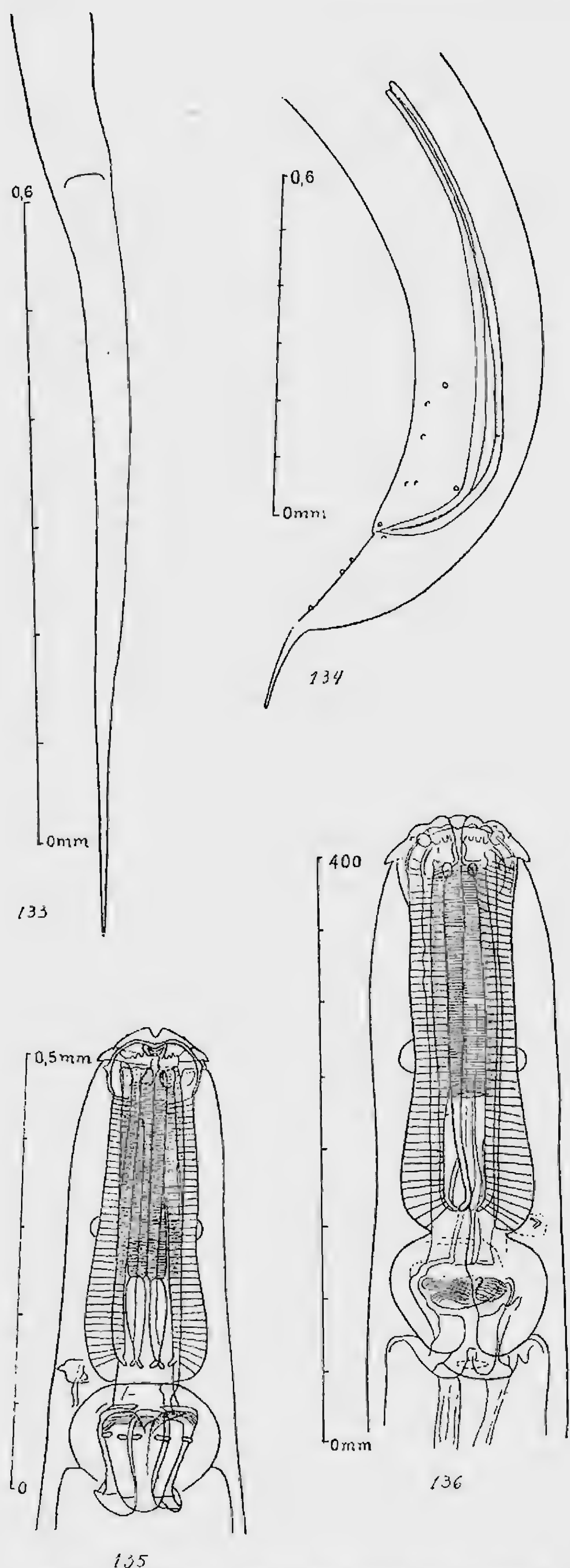


Fig. 133 — **Ruizia glabra**, extremidade caudal da fêmea. Apud DOLLFUS. Fig. 134 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 135 — Idem, extremidade cefálica do macho. Apud DOLLFUS. Fig. 136 — Idem, extremidade da fêmea. Apud DOLLFUS.

Largura 0,17 mm (imatura 0,13 mm)
Vulva à extremidade caudal 2,31 mm
Ânus à extremidade caudal 0,72 mm (imatura 0,41 mm)
Ovos 0,098 a 0,101 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 6,35 mm
Largura 0,46 mm
Espículos 0,93 mm

As medidas referidas por DOLLFUS apresentam a disparidade de os machos serem maiores do que as fêmeas; no que se refere às medidas de fêmeas imaturas, não têm significação, pois não é fácil identificar as fêmeas jovens às maduras, a não ser em infestações de uma só espécie o que nem sempre se observa em material recentemente capturado.

Habitat: intestino posterior de *Leptodesmus jucundus* Broelemann, de *Rhinocricus cachoeirensis* Schubart e de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff e de *Rhinocricus occidentalis* Schubart, Diplopoda.

Proveniência: Pirassununga e Presidente Epitácio, Estado de São Paulo, Brasil.

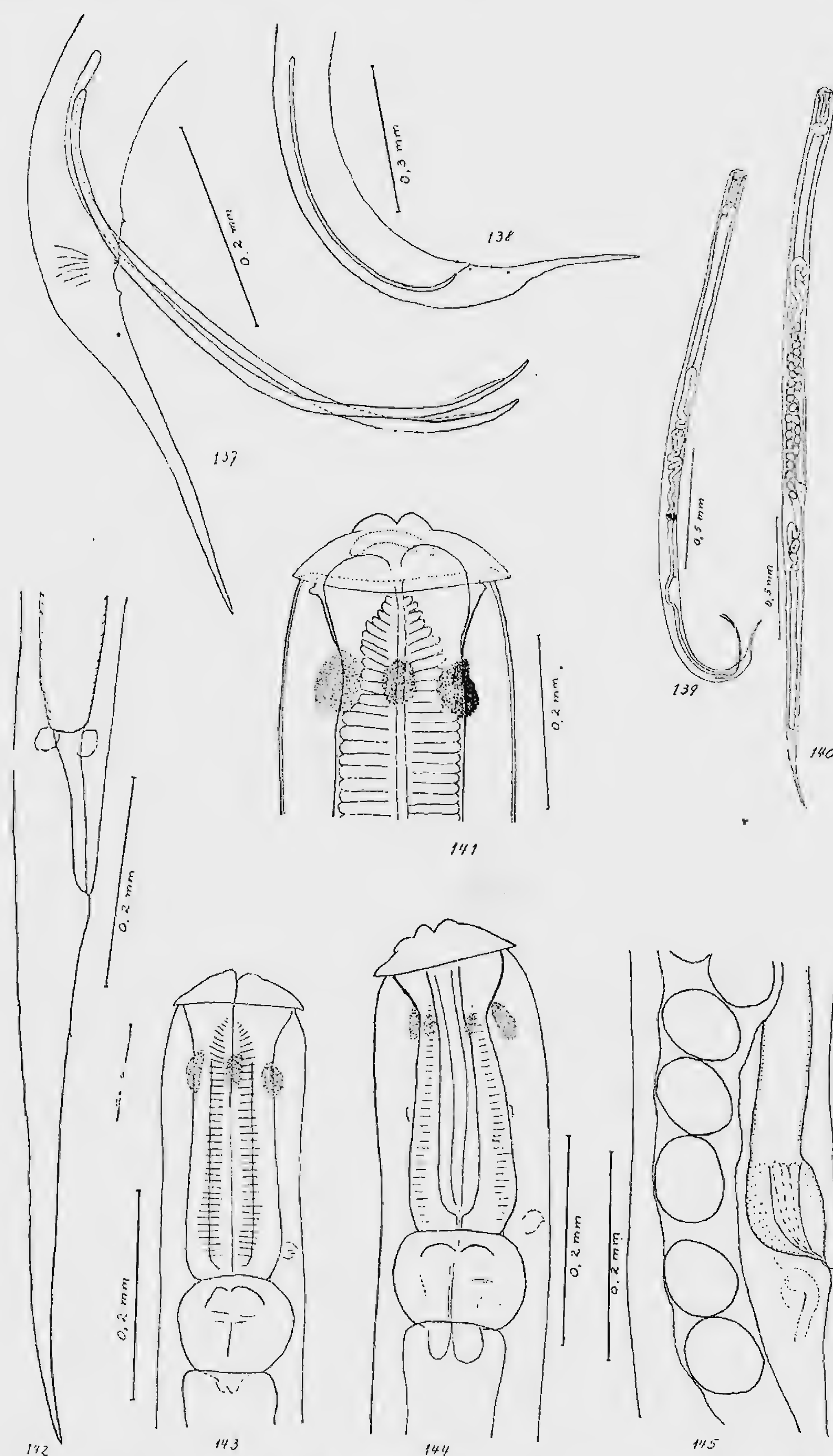
Tipos não referidos.

Perfeitamente diferenciável de *R. inermis* pela relação existente entre espículos e cauda; os espículos de *R. glabra* são muito mais longos do que a cauda, ao passo que os de *R. inermis* são ligeiramente mais curtos. De *R. subulata* difere na proporção cauda-espículo; em *R. glabra* é de 1:1,2 e em *R. subulata*, 1:2,5.

Ruizia longispicula (Travassos & Kloss, 1959) comb. nov.
(Figs. 137 a 145)

Dudekemia longispicula Travassos & Kloss, 1959 a: 2.

Corpo de côr branca, semitransparente em vida, com a extremidade cefálica truncada e a caudal longamente subulada. A extremidade cefálica apresenta três lábios e uma dilatação cuticular formando



Ruizia longispicula — Fig. 137 Extremidade caudal do macho, com os espículos extrovertidos. Fig. 138 Extremidade caudal do macho. Fig. 139 Macho total. Fig. 140 Fêmea total. Fig. 141 Região bucal da fêmea. Fig. 142 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 143 Extremidade cefálica do macho. Fig. 144 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 145 Região vulvar. Originais.

pequena umbela. Cutícula inerme, finamente estriada transversalmente. Poro excretor situado à altura da base do *corpus*. Anel nervoso no meio do esôfago. Um colar de glândulas unicelulares amareladas em tôrno da extremidade anterior do esôfago. Estoma reduzido, triangular, característico dos *Rhigonematidae*, com armadura quitinosa envolvendo a extremidade anterior do *corpus*. Êste é ligeiramente claviforme, apresentando uma pequena dilatação na extremidade anterior. A luz é triangular, guarnecida de formações quitinosas nos ângulos, que formam faixas longitudinais quando vistas de lado. Bulbo logo em seguida ao *corpus*, redondo ou geóide, com três válvulas quitinosas de rebordos serrilhados e que ficam situadas na metade anterior do bulbo. Células salientes no início da cavidade do intestino, funcionando como válvulas para impedir o refluxo do conteúdo intestinal. O intestino é ligeiramente dilatado anteriormente, estreitando-se progressivamente para terminar em reto relativamente longo.

Machos com cauda curvada ventralmente, sem asas caudais e, pelo menos, com um par de papilas pré-anal e outro pós-anal, bem visíveis. Espículos longos e delgados, de superfície lisa, com delgada asa longitudinal ventral. O aparelho reprodutor é constituído por um tubo diferenciado em canal deferente muscular, uma porção mais dilatada, ou vesícula seminal, e a porção glandular que é fletida sôbre a primeira parte, formando numerosas alças e terminando em ponta apenas sinuosa.

Fêmeas com a vulva transversal logo abaixo do meio do corpo. Ovejetor dirigido para diante, apresentando forte esfíncter junto à vulva. Divide-se em dois vestíbulos curtos que se continuam em úteros divergentes, geralmente com poucos ovos dispostos em série. Ovários separados dos úteros por oviduto curto; são enovelados diante da terminação dos úteros, tendo a porção distal dirigida para o equador do corpo. Ovos elipsóides, de casca espêssa e em mórula quando nos úteros. Cauda subulada e muito longa.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 5,5 a 6 mm
Largura 0,17 a 0,21 mm
Esôfago total 0,31 a 0,36 mm
Corpus do esfôfago 0,21 a 0,26 x 0,07 a 0,08 mm
Bulbo esofagiano 0,087 a 0,093 x 0,100 a 0,126 mm
Ânus à extremidade caudal 0,35 a 0,50 mm
Vulva à extremidade caudal 2,2 a 2,6 mm
Ovário anterior à base do esôfago 1,1 a 1,5 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 1,6 a 2 mm
Ovos 0,080 a 0,100 x 0,060 a 0,072 mm
Espessura da casca dos ovos 0,006 a 0,008 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 4 a 5,5 mm
Largura 0,12 mm
Esôfago total 0,31 a 0,34 mm
Corpus do esôfago 0,19 a 0,25 x 0,07 a 0,08 mm
Bulbo esofagiano 0,075 a 0,087 x 0,081 a 0,100 mm
Ânus à extremidade caudal 0,33 a 0,37 mm
Espículos 0,51 a 0,64 mm
Testículo à base do esôfago 1 a 1,3 mm.

Habitat: intestino posterior de *Rhinocricus electrofasciatus* Schubart, Diplopoda.

Proveniência: Cachimbo, Estado do Pará, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 23.881; parátipos sob os números 23.882 a 23.888.

Esta espécie é próxima de *R. glabra* (Dollfus, 1952), sendo fácil de distinguir pelo menor comprimento da cauda e dos espículos. Também é muito próxima de

R. subulata, da qual difere na relação cauda-espículo: em *R. subulata* é de 1,1 a 1,2 e em *R. longispicula* 1,5 a 1,7.

Ruizia sooretama Travassos & Kloss, 1960
(Figs. 146 a 152)

Ruizia sooretama Travassos & Kloss, 1960
a: 3

Nematóides delgados, de côr branca. Extremidade cefálica truncada, apresentando uma pequena expansão cuticular que forma umbela. Cutícula com finíssima estriação cuticular, inerme. Extremidade caudal subulada. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso no meio do *corpus*. Bôca guarnecida de três pequenos lábios, apresentando uma armadura quitinosa com seis prolongamentos que revestem a extremidade do esôfago, comparável a uma coroa invertida. *Corpus* ligeiramente claviforme, tendo a extremidade anterior dilatada. Sua cavidade apresenta três cristas quitinosas em forma de *V* que constituem as seis baguetas longitudinais referidas pelos autores. Essas cristas são fortemente estriadas nos dois têrços anteriores. Bulbo esofagiano geóide ou redondo, com válvulas quitinosas fortes. Células salientes em direção à porção anterior do intestino, constituindo a válvula que impede o refluxo do conteúdo intestinal. Intestino ligeiramente dilatado na porção anterior, sub-retilíneo e terminando em reto relativamente longo.

Machos com espículos longos, com cristas longitudinais, sem vestígio de gubernáculo. Sem asas caudais. Aparelho genital constituído por um tubo diferenciado em canal ejaculador, uma porção dilatada, ou vesícula seminal, e a parte glandular fletida. Fêmeas com a vulva na porção média do corpo, logo abaixo do equador. Aparelho reprodutor didel-

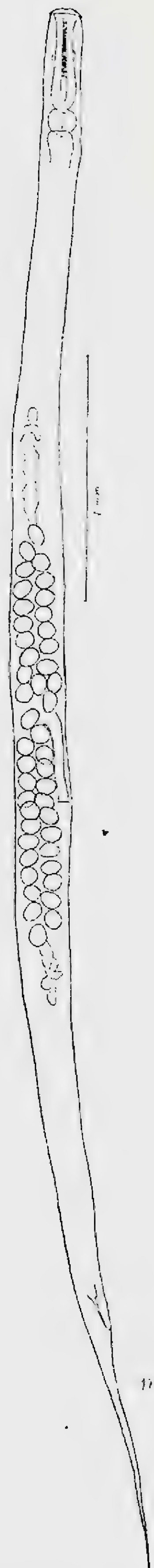


Fig. 146 — **Ruizia sooretama**, fêmea total. Apud TRAVASSOS.

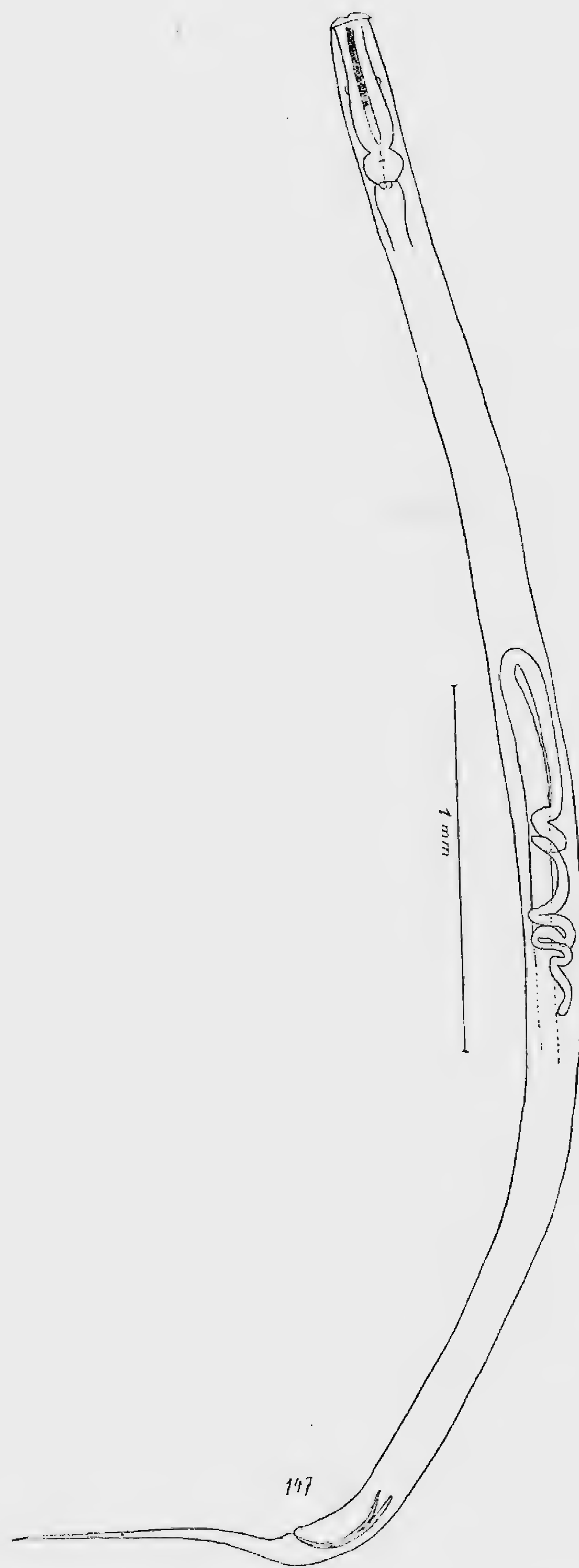


Fig. 147 — **Ruizia sooretama**, macho total. Apud TRAVASSOS.

fo anfidelfo, com o ovejetor musculoso dirigido de trás para diante e terminando em dois curtos vestíbulos que se continuam em úteros. Ovos pouco numerosos, geralmente dispostos em série. Ovários separados dos úteros por curto oviduto fletido. Ovos de casca espêssa, apresentando-se no útero em mórula de poucos elementos.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 5,8 a 6,8 mm
Largura 0,15 a 0,22 mm
Esôfago total 0,45 a 0,48 mm
Corpus do esôfago 0,33 a 0,34 x 0,08 a 0,10 mm
Ânus à extremidade caudal 0,86 a 1,07 mm
Vulva à extremidade caudal 2,8 a 3,5 mm
Ovário à base do esôfago 0,83 a 1,14 mm
Ovário à extremidade caudal 1,50 a 2,39 mm
Ovos 0,088 a 0,096 x 0,068 a 0,076 mm
Espessura da casca do ôvo 0,006 a 0,007 mm

Medidas do macho —

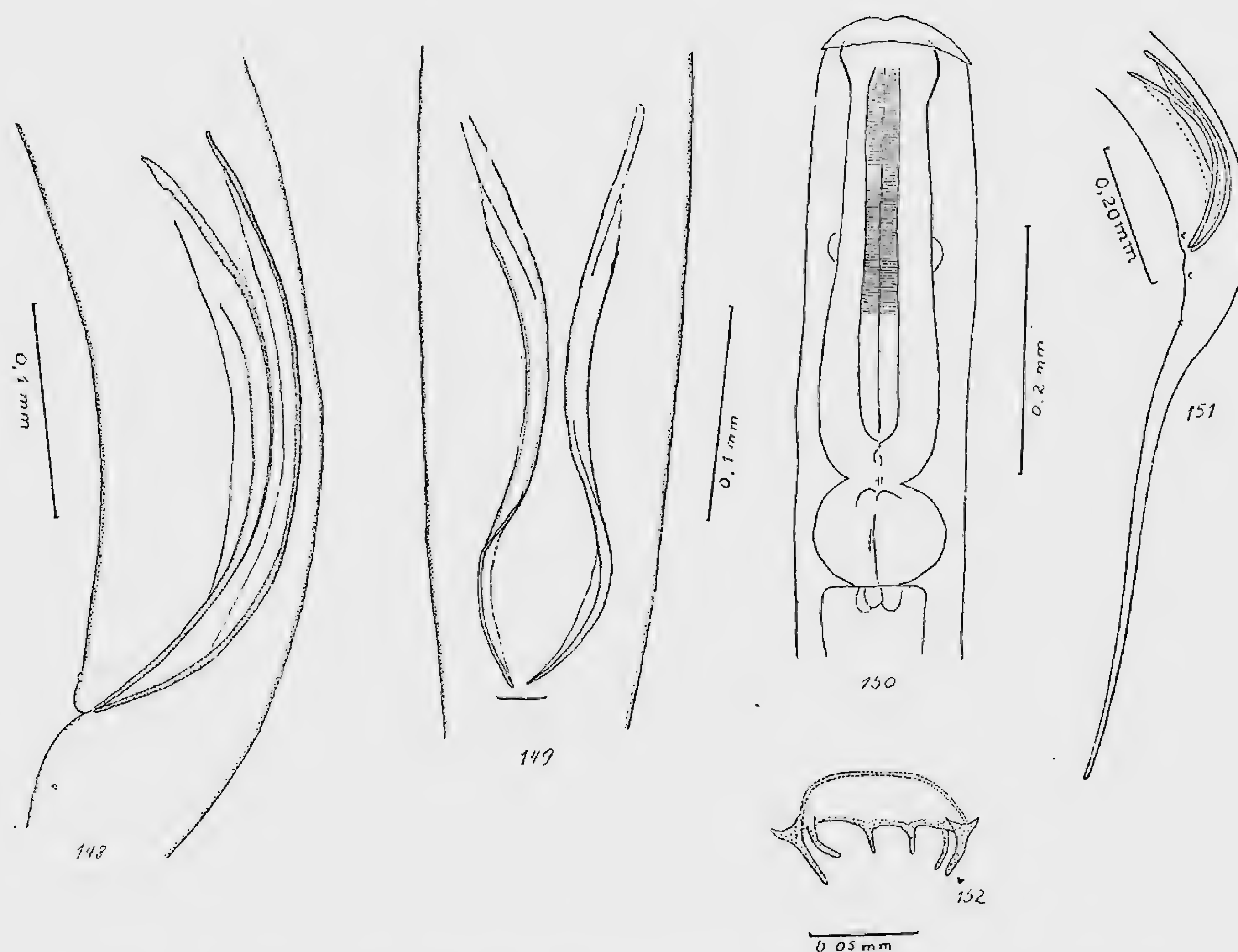
Comprimento total 4,7 a 5,8 mm
Largura 0,13 a 0,17 mm
Esôfago total 0,40 a 0,57 mm
Corpus do esôfago 0,31 a 0,34 x 0,07 a 0,09 mm
Bulbo esofagiano 0,068 a 0,081 x 0,081 a 0,100 mm
Ânus à extremidade caudal 0,57 a 0,78 mm
Espículos 0,272 a 0,287 mm
Testículo à base do esôfago 1,03 a 1,43 mm.

Habitat: intestino posterior de Diplopoda (em determinação com o Dr. Schubart).

Proveniência: Reserva Florestal Sooretama, município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.385.

Difere das espécies de *Ruizia* até agora citadas, no tamanho muito reduzido dos espículos em relação ao comprimento da cauda.



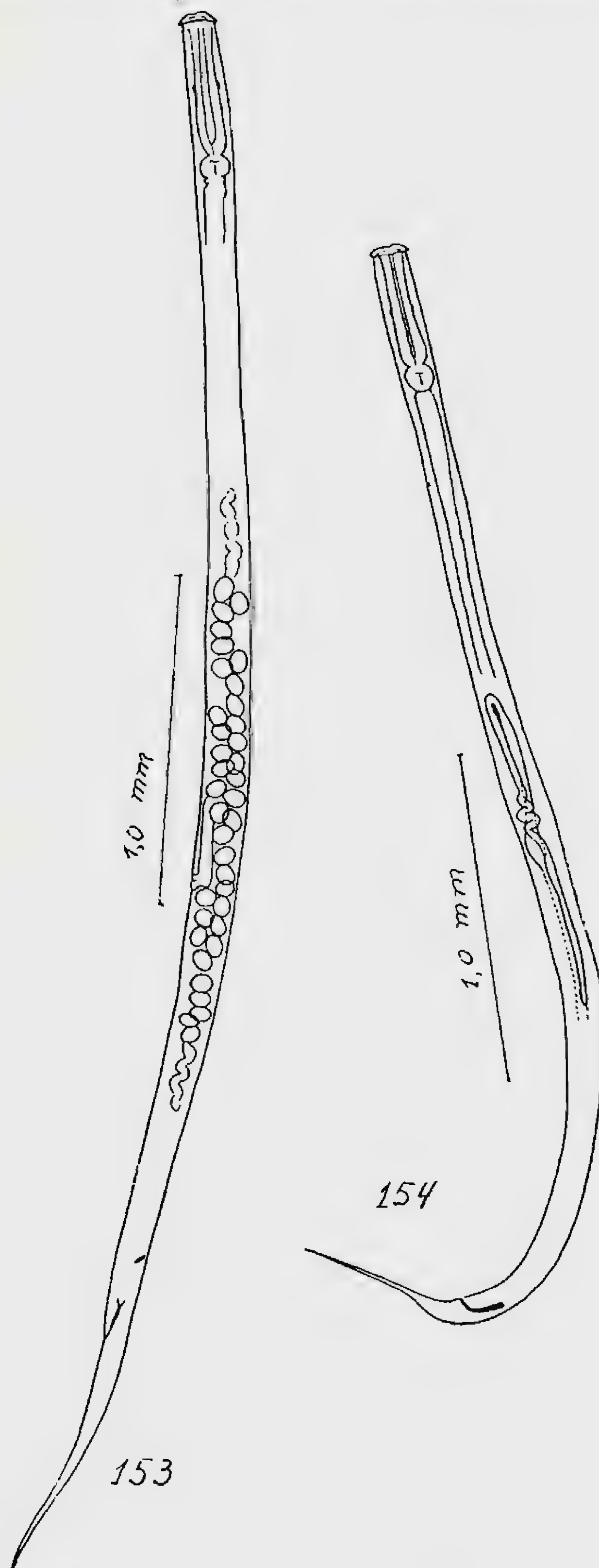
Ruizia sooretama — Fig. 148 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 149 Vista frontal dos espículos. Fig. 150 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 151 Extremidade caudal do macho. Fig. 152 Extremidade anterior do esôfago. Originais.

Ruizia aguirrei Travassos & Kloss, 1960
(Figs. 153 a 158)

Ruizia aguirrei Travassos & Kloss, 1960 a: 4

Nematóides delgados e de côr branca, apresentando a extremidade cefálica truncada e com dilatação cuticular formando pequena umbela. Cutícula sem espinhos. Extremidade caudal subulada nos dois sexos. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso no meio do *corpus*. Bôca com três lábios pouco salientes, com uma armadura quitinosa revestindo a extremidade anterior do *corpus*. Êste é ligeiramente claviforme, com a porção anterior dilatada. A cavidade é guarnecida de três saliências revestidas de baguetas quitinosas em forma de *V* quando em corte transversal, que apresentam os dois têrços anteriores fortemente estriados. Bulbo em seguida ao *corpus*, geóide, com válvulas quitinosas fortes; é separado do início do intestino por células salientes que formam a válvula que impede o refluxo do conteúdo intestinal. Intestino ligeiramente dilatado na porção anterior, sub-retilíneo e terminando em reto relativamente longo.

Machos com espículos curtos, ligeiramente curvados e com grande asa no lado



Ruizia aguirrei — Fig. 153 Fêmea total. Fig. 154 Macho total. Originais.

côncavo. Sem vestígio de gubernáculo. Asas caudais ausentes. Aparelho reprodutor constituído por um tubo sub-retilíneo diferenciado em canal ejaculador, vesícula seminal e testículo pròpriamente dito que é fletido.

Fêmeas com a vulva na parte mediana do corpo, pouco abaixo do equador. Aparelho reprodutor didelfo anfidelfo. Ovejetor musculoso, dirigido de trás para diante, dividindo-se em dois vestíbulos curtos que o une aos úteros. Ovários separados do útero por oviduto curto, sinuoso e fletido. Ovos dispostos em série, de casca espêssa e em início de mórula quando no útero.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,3 a 5,3 mm

Largura 0,12 a 0,17 mm

Esôfago total 0,41 a 0,44 mm

Corpus do esôfago 0,32 a 0,35 x 0,07 a 0,10 mm

Bulbo esofagiano 0,068 a 0,081 x 0,071 a 0,087 mm

Ânus à extremidade caudal 0,57 a 0,61 mm

Vulva à extremidade caudal 2,08 a 2,25 mm

Ovário anterior à base do esôfago 0,78 a 0,93 mm

Ovário à extremidade caudal 1,60 a 1,72 mm

Ovos 0,072 a 0,080 x 0,056 a 0,060 mm

Espessura da casca do ôvo 0,006 mm

Medidas do macho —

Comprimento total 3,7 a 5,2 mm

Largura 0,10 a 0,14 mm

Esôfago total 0,31 a 0,41 mm

Corpus do esôfago 0,30 a 0,31 x 0,06 a 0,08 mm

Bulbo esofagiano 0,062 a 0,068 x 0,027 mm

Ânus à extremidade caudal 0,38 a 0,44 mm

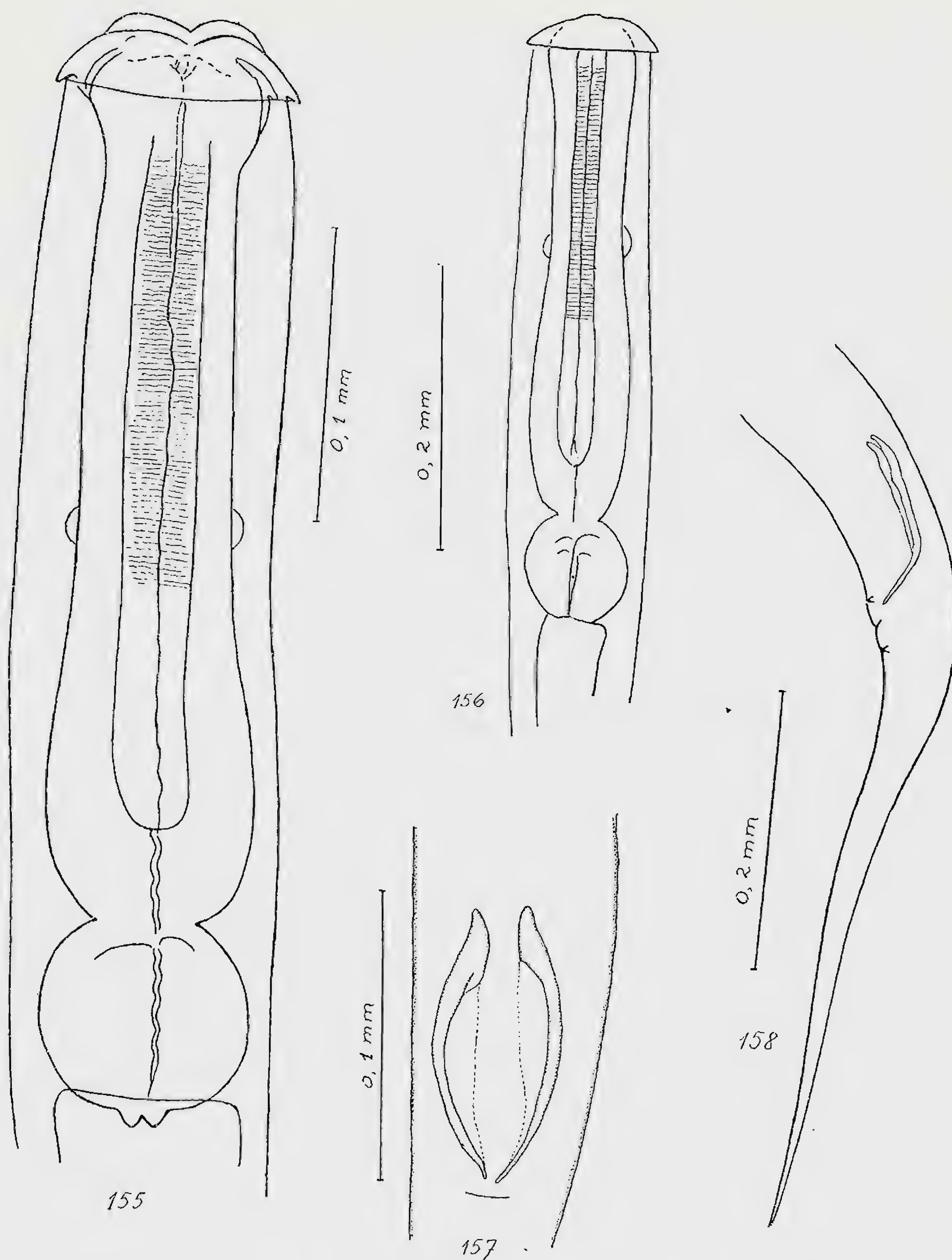
Espículos 0,112 a 0,143 mm

Testículo à base do esôfago 0,90 a 1,04 mm.

Habitat: intestino posterior de Diplopoda (em determinação com o Dr. Schubart).

Proveniência: Reserva Florestal Sooretama, município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 23.902 e



Ruizia aguirrei — Fig. 155 Extremidade cefálica da fêmea. Fig. 156 Extremidade cefálica do macho. Fig. 157 Vista ventral dos espículos. Fig. 158 Extremidade caudal do macho. Originais.

23.903, respectivamente; parátipos sob os números 23.899 a 23.901.

Esta espécie é muito próxima de *R. sooretama* da qual se distingue fàcilmente pela forma e pelo menor comprimento dos espículos e da cauda, havendo uma relação espículo-cauda, de 1:3.

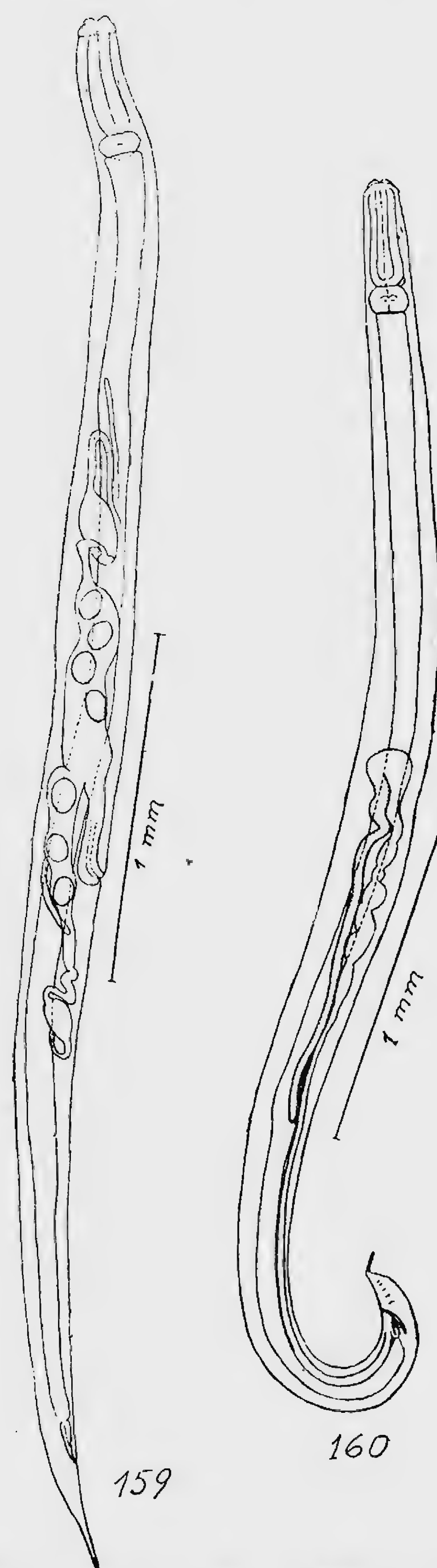
Ruizia chanaae Travassos & Kloss, 1960
(Figs. 159 a 167)

Ruizia chanaae Travassos & Kloss, 1960 a: 4

Nematóides delgados, de côr branca quando em vida. Extremidade cefálica arredondada e a caudal mais ou menos alongada nas fêmeas, e cônica nos machos. Cutícula inerme, formando pequena umbela na extremidade cefálica. Poro excretor ao nível do fim do *corpus*. Anel nervoso no meio do *corpus*. Bôca cercada por três lábios pouco salientes; no estoma apresenta a armadura bucal quitinosa triangular típica dos *Rhigonematidae*. *Corpus* com a estrutura característica de baguetas longitudinais fortemente estriadas nos dois têrços anteriores. Bulbo geóide ou redondo.

Machos com a cauda cônica, terminando por um prolongamento filiforme mais ou menos longo. Sem asas laterais; apresentam cêrca de seis pares de pequenas papilas pós-anais e quatro pares pré-anais. Espículos relativamente pequenos, delgados e sem escultura externa. Existe diminuto gubernáculo pouco quitinizado, em forma de goteira. Tubo genital constituído por canal ejaculador, vesícula seminal, e uma porção subcilíndrica de constituição glandular.

Fêmeas com a vulva pouco abaixo do meio do corpo, didelfas anfidelfas. Ovejetor musculoso, dirigido para diante e dividindo-se em dois vestíbulos que se continuam em úteros divergentes. Úteros



Ruizia chanaae — Fig. 159 Fêmea total. Fig. 160 Macho total. Originais.

geralmente com poucos ovos dispostos mais ou menos em série, seguidos de dilatação, ou espermateca, e oviduto curvo e enovelado. Ovários correndo em sentido oposto aos úteros, cruzando-se na linha mediana de maneira a terminarem ao nível do oviduto do ovário oposto. Cauda cônica, alongada.

Medidas da fêmea —

Comprimento total 4,53 a 5,04 mm

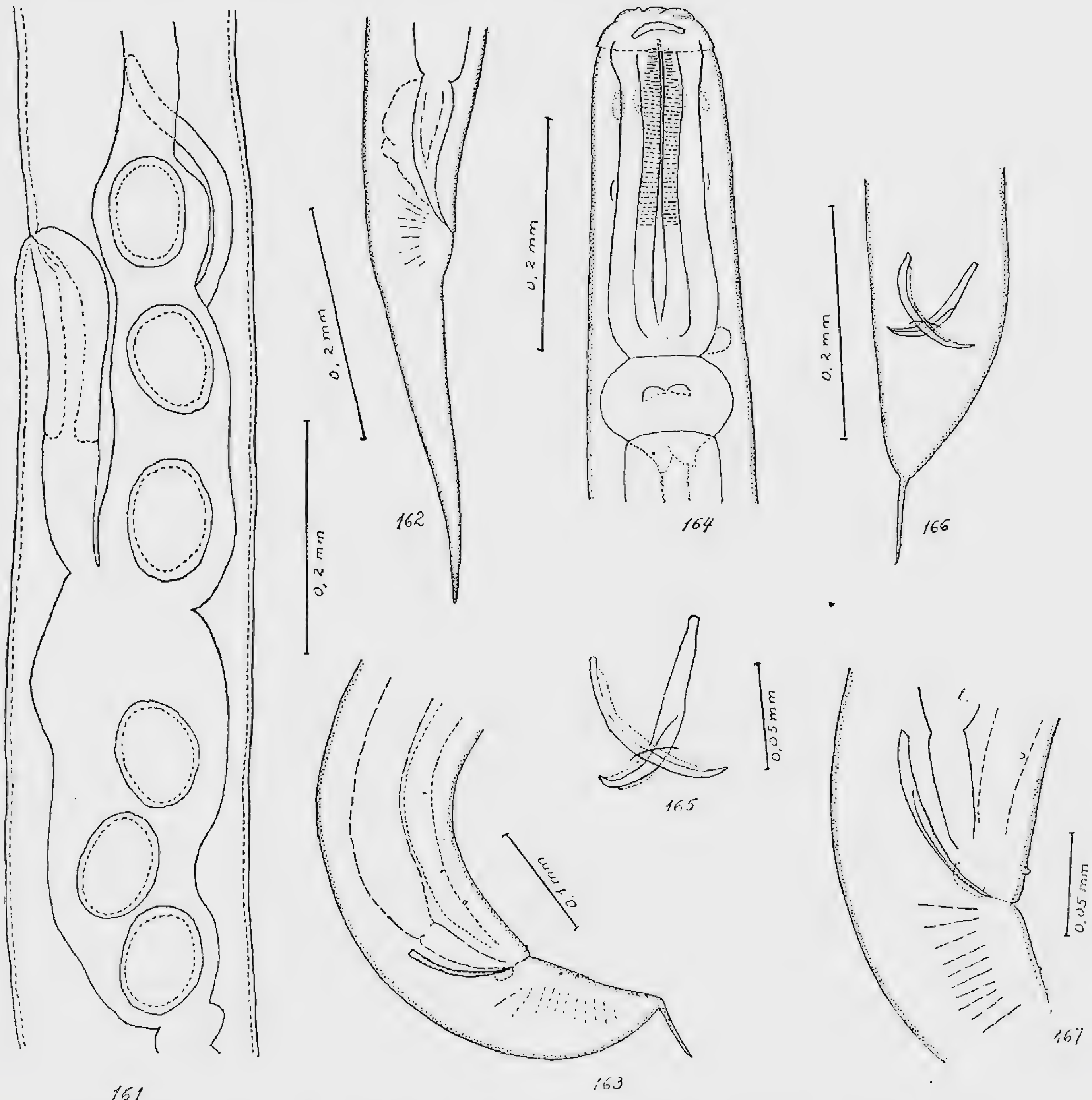
Largura 0,18 a 0,25 mm

Esôfago total 0,34 a 0,43 mm

Corpus do esôfago 0,281 a 0,343 x 0,081 a 0,152 mm

Bulbo esofagiano 0,062 a 0,093 x 0,093 a 0,137 mm

Ânus à extremidade caudal 0,256 a 0,331 mm



Ruizia chanaae — Fig. 161 Região vulvar. Fig. 162 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 163 Vista lateral da extremidade caudal do macho. Fig. 164 Extremidade caudal da fêmea. Fig. 165 Espiculos. Fig. 166 Vista frontal da extremidade caudal do macho. Fig. 167 Região anal do macho. Originais.

Vulva à extremidade caudal 1,86 a 2,22 mm
Ovejetor 0,18 a 0,30 mm
Ovário anterior à base do esôfago 0,61 a 0,86 mm
Ovário posterior à extremidade caudal 0,89 a 1,50 mm
Ovos 0,096 a 0,100 x 0,068 a 0,080 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 3,25 a 3,87 mm
Largura 0,14 a 0,24 mm
Esôfago total 0,31 a 0,38 mm
Corpus do esôfago 0,250 a 0,300 x 0,075 a 0,112 mm
Bulbo esofagiano 0,062 a 0,087 x 0,087 a 0,125 mm
Ânus à extremidade caudal 0,125 a 0,193 mm
Espículos 0,087 a 0,100
Gubernáculo 0,012 a 0,018 mm
Testículo à base do esôfago 0,71 a 1 mm.

Habitat: intestino posterior de *Rhinocricidae*, Diplopoda.

Proveniência: Estrada de Feira de Sant'Ana, Bahia, Brasil.

Holótipo fêmea e alótipo macho, na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o número 24.275.

Parátipos sob os números 24.276 a 24.278.

Esta espécie assemelha-se ao gênero *Dudekemia* pela forma da terminação caudal que difere das outras espécies de *Ruizia*, e pelos espículos muito curtos, embora delgados. Existe, também, um pequeno gubernáculo pouco esclerosado, apenas visível nos exemplares bem diafanisados.

Haplacis Railliet & Henry, 1916

Haplacis Railliet & Henry, 1916: 114
Haplacis Travassos, 1920: 63

Haplacis Baylis & Daubney, 1926: 29
Haplacis Artigas, 1929 b: 87
Haplacis Artigas, 1930: 23
Haplacis Dollfus, 1952: 149, 170
Haplacis Kloss, 1960: 55

Em 1916, Railliet & Henry apresentam um esquema resumido dos *Oxyuridae* estudados até aquela época, agrupando-os em cinco divisões: 1.º, formas com um espículo, sem órgãos complementares; 2.º, com um espículo e órgão complementar; 3.º, com dois espículos subiguais; 4.º, com dois espículos subiguais e um órgão complementar; 5.º, com dois espículos desiguais e um órgão complementar.

No primeiro grupo, isto é, aquêle em que os machos apresentam apenas um espículo, os autores acima incluem o *Isakis silvestrii* Parona, 1896, para êle fazendo um novo gênero, *Haplacis* Railliet & Henry, 1916. Parona descreve a espécie como possuindo um só espículo, e não se refere a um divertículo no ovejetor. Pelo esquema apresentado por Parona, o *I. silvestrii* é um *Rhigonematidae*, levando-se em consideração a não observância do segundo espículo que, pelo fato de ser igual ao outro e provàvelmente se encontrasse sobrepôsto. Essa é a tendência natural dos pesquisadores do grupo; como, porém, não houve mais estudos posteriores de material de Sumatra, achamos mais acertado não menosprezar a descrição de Parona, até que sejam confirmadas as suposições mais recentes. Assim, continuamos a manter o gênero de Railliet & Henry e nêle ainda incluimos outra espécie de Parona, o *I. modilgianii*, pelas mesmas razões. Caso se confirmem as suposições de que as espécies de Parona possuem dois espículos, ficará confirmada a sua inclusão na família *Rhigonematidae*. Se a fêmea possuir divertículo, *Haplacis* Railliet & Henry, 1916 será sinônimo de *Rhigonema* Cobb, 1898; se a fêmea não possuir divertículo, *Dudekemia* Artigas, 1930 cairá em favor de *Haplacis*.

Nematóides desenvolvidos, com a extremidade cefálica obtusa e a caudal cônica subulada. Lábios muito pequenos. *Corpus* do esôfago curto, largo, formando um pseudobulbo; bulbo esofagiano redondo. Intestino sub-retilíneo. O poro excre-

tor não foi observado. A cauda do macho é regularmente desenvolvida; apresenta um espículo forte; sem gubernáculo. O aparelho reprodutor da fêmea é didelfo anfidelfo; vulva na região mediana do corpo. Ovos com a casca lisa. Espécie-tipo: *Haplacis silvestrii* (Parona, 1896) Railliet & Henry, 1916. Outra espécie: *H. modiglianii* (Parona, 1896) comb. n.

Haplacis silvestrii (Parona, 1896) Railliet & Henry, 1916

(Figs. 168 a 171)

Isacis silvestrii Parona, 1896: 111, 112
Isacis silvestrii Parona, 1898: 116
Haplacis silvestrii Railliet & Henry, 1916: 114
Haplacis silvestrii Baylis & Daubney, 1926: 29

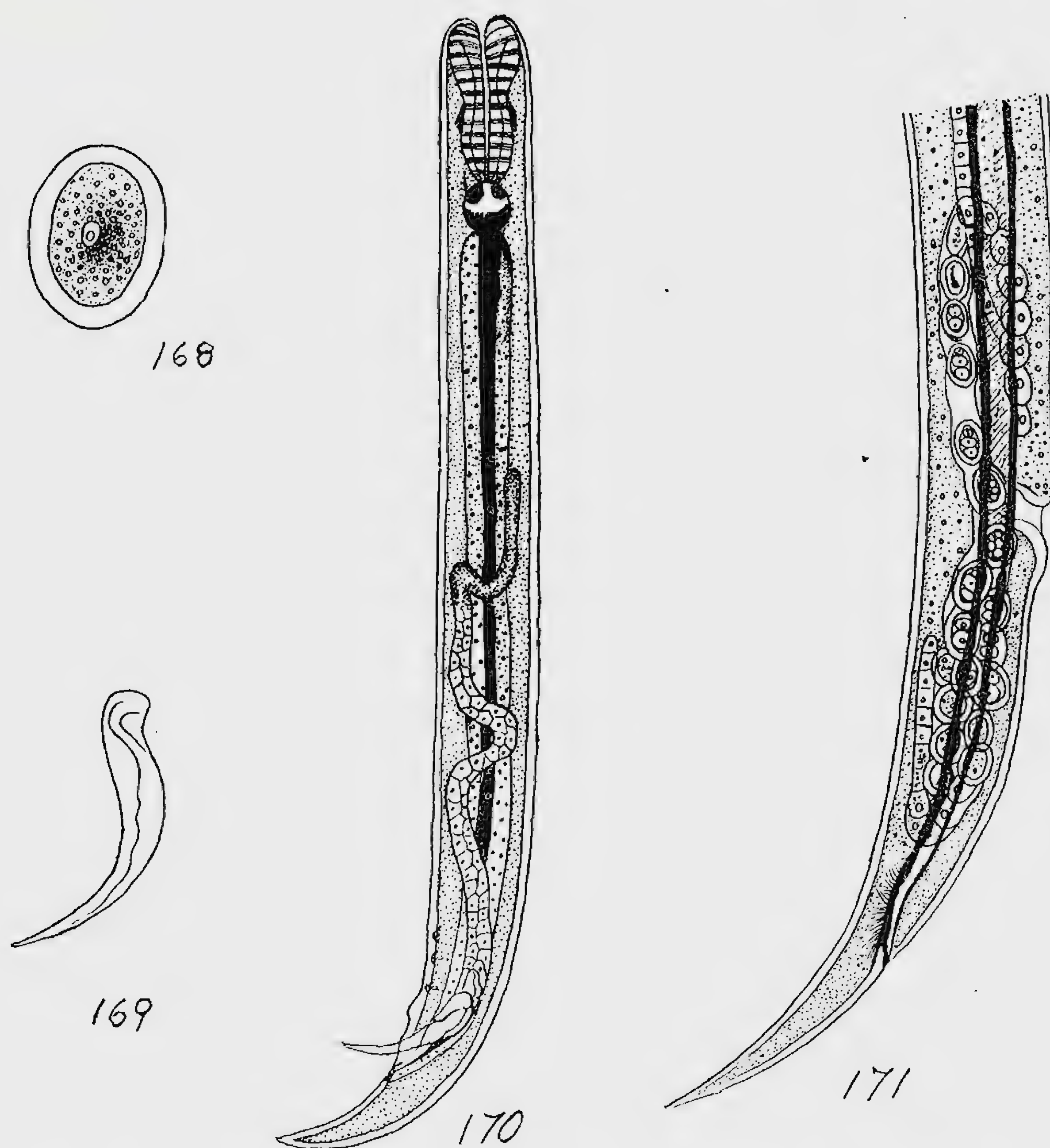


Fig. 168 — **Haplacis silvestrii**, ôvo. Apud PARONA. Fig. 169 — Idem, espículo. Apud PARONA. Fig. 170 — Idem, macho total. Apud PARONA. Fig. 171 — Idem, porção posterior da fêmea. Apud PARONA.

Haplacis silvestrii Artigas, 1929 b: 97
Isakis silvestrii Artigas, 1930: 23
Isakis silvestrii Thomas, 1931: 31
Isakis sylvestrii Skrjabin & col., 1951: 325 (êrro)
Isacis silvestrii Dollfus, 1952: 149, 170
Rhigonema (*Dudekemia*) *silvestrii* Dollfus, 1952: 170

Caracteres do gênero.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 5 mm
Largura 0,210 mm
Ânus à extremidade caudal 0,238 mm
Ovos 0,072 x 0,042 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 4 mm
Largura 0,168 mm
Esôfago total 0,324 x 0,140 mm
Diâmetro do bulbo esofagiano 0,084 mm
Ânus à extremidade caudal 0,056 mm
Espículo 0,210 mm

Habitat: intestino de *Sphaeropoeus hercules* Brandt e de *Platyrhacus Modiglianii* Silvestri, Diplopoda.

Proveniência: Sumatra.

Tipos não referidos.

Haplacis modiglianii (Parona, 1896) comb. n.
(Figs. 172 a 176)

Isacis modiglianii Parona, 1896: 112, 113
Isacis modiglianii Parona, 1898: 116
Isakis modiglianii Artigas, 1930: 23
Isakis modiglianii Thomas, 1931: 31
Isakis modiglianii Skrjabin & col., 1951: 325
Isacis modiglianii Dollfus, 1952: 149, 167
Rhigonema (*Dudekemia*) *modiglianii* Dollfus, 1952: 170

Caracteres do gênero.

Medidas da fêmea —
Comprimento total 8 mm
Largura 0,490 mm
Largura do esôfago 0,098 mm
Diâmetro do bulbo esofagiano 0,140 mm
Ânus à extremidade caudal 0,252 mm
Ovos 0,084 x 0,070 mm

Medidas do macho —
Comprimento total 5 mm
Largura 0,280 mm
Terminação caudal 0,028 mm
Espículo 0,252 mm

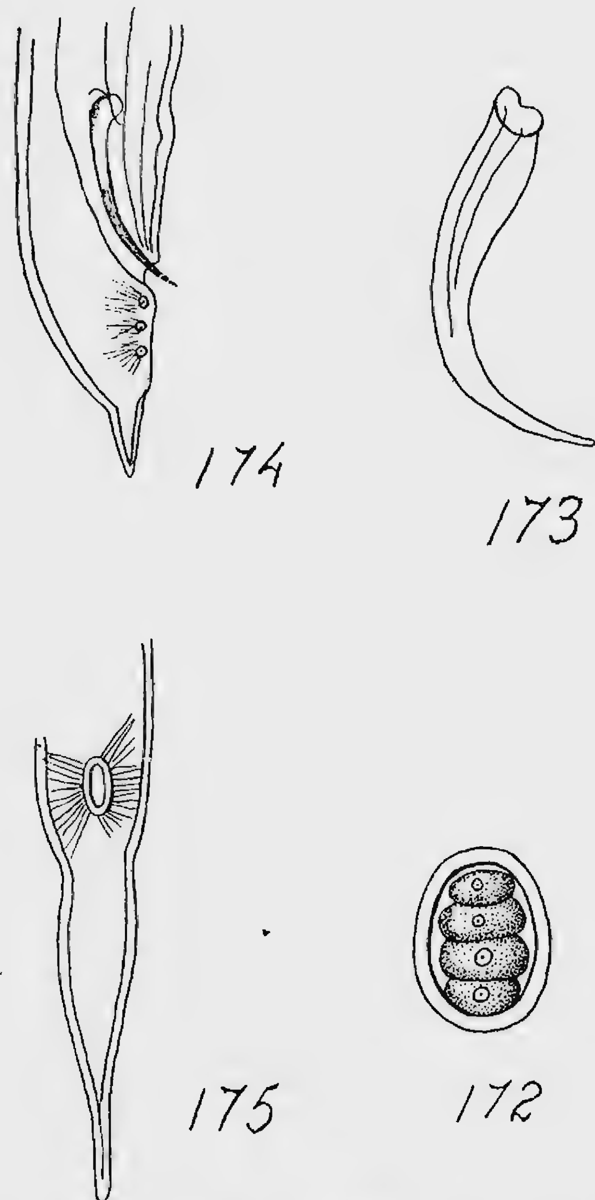


Fig. 172 — **Haplacis modiglianii**, ôvo. Apud PARONA. Fig. 173 — Idem, espículo. Apud PARONA. Fig. 174 — Idem, extremidade caudal do macho. Apud PARONA. Fig. 175 — Idem, vista ventral da extremidade caudal da fêmea. Apud PARONA.

Habitat: intestino de *Spirostreptus Mentaweiensis*, Diplopoda.

Proveniência: Ilha Mentawei. Polinésia.

Tipos não referidos.

Na descrição original, PARONA indica para o *modilgianii* apenas um ovário, mas no desenho observa-se, perfeitamente, que são dois.

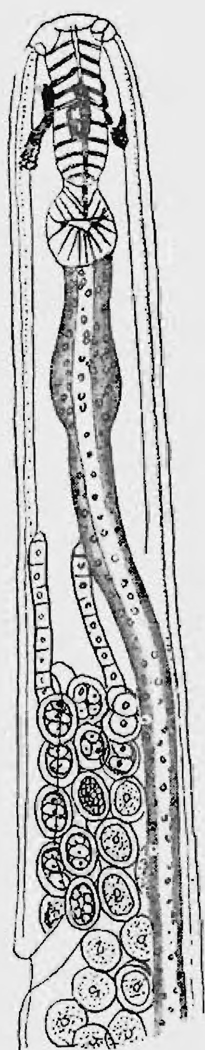


Fig. 176 — **Haplacis modiglianii**, porção anterior da fêmea. Apud PARONA.

A descrição e os desenhos são insuficientes, não possibilitando qualquer estudo comparativo, sem o exame prévio de material daquelas procedências.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit den Familien *Cephalobiidae, Robertiidae* und *Rhigonematidae*, beginnen TRAVASSOS & KLOSS den I. Kapitel eines Abrisses ueber Darm-lebenden Nematoden der Arthropoden. Die Arten werden so genau wie moeglich beschrieben, im ganzen 1 *Cephalobiidae*, 1 *Robertiidae* und 22 *Rhigonematidae*-Arten. Endlich werden noch *Haplacis silvestrii* (Parona, 1896) und *H. modiglianii* (Parona, 1896) hinzugefuegt; um ihre genauere Einteilung zu bestimmen muesste man nochmals die Diplopoden der Pazifischen Inseln untersuchen. Falls *Haplacis* wirklich nur ein *spiculum* besitzt, oder ob es eigentlich zwei *spicula* sind, muss am lebenden Material festgestellt werden. Wenn es zwei *spicula* sein sollen, und das Weibchen ein *diverticulum* in der naehe der Vulva hat, *Haplacis* = *Rhigonema;* wenn das Weibchen aber kein *diverticulum* hat, *Dudekemia* = *Haplacis*.

BIBLIOGRAFIA

ACKERT, J.E. & WADLEY, F.M.
1921 — Observations on the distribution and life history of *Cephalobium microbivorum* Cobb and of its host *Gryllus assimilis* Fabricius. *Trans. Am. Micr. Soc.*, 40: 97-115, est. 4.

ALMEIDA, J.C.
1933 — Nouveau nématode parasite de myriapodes du Brésil: *Ichthyocephalus artigasi* n. sp. *C.R. Soc. Biol.*, Paris, 114: 1193-1194, 2 figs.

ARTIGAS, P.
1926 — Nematoides de invertebrados (IV). *Bol. Biol.*, 1 (4): 97-110.
1929a — Uma nova espécie de nematoideo do gênero *Cephalobium* Cobb, 1920. *Bol. Biol.*, 4 (16): 81-84, 4 figs.
1929b — *Systematica dos nematoideos dos arthropodes*. These de Doutoramento. 113 págs., 45 figs. S. Paulo.
1930 — Nematoides dos generos *Rhigonema* Cobb, 1898 e *Dudekemia* n. gn., (Nematoda: *Rhigonemidae* n.n.) *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 24 (1): 19-30, est. 8-14.

BASIR, M.A.
1956 — Oxyuroid parasite of Arthropoda. *Zoologica* 38 (106), 79 págs., 13 est.

BAYLIS, H.A. & DAUBNEY, R.
1926 — *A synopsis of the families and genera of nematoda*. 277 págs.

BOVIEN, P.
1937 — Some types of association between nematodes and insects. *Vidensk. Medd. fra Dansk. naturh. Foren*, 101: 1-114.

CHITWOOD, B.G.
1933 — Oxyurid parasites of *Blattidae*. *J. Parasit.*, 18: 306-307.
1935 — Nomenclatorial notes, I. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 2 (1) 51-54.

1937 — A revised classification of the nematoda. *Pap. Helm.* (Jub. K. J. Skrjabin): 69-80.

CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M.B.

1934 — *Daubaylia potomaca* n. sp., a nematode parasite of snails, with a note on other nemas associated with molluscs. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1 (1): 8-9, fig. 4.

1950 — *An introduction to Nematology.* 213 págs. 145 figs.

CHRISTIE, J.R. & COBB, N.A.

1927 — *Rhigonema* (*Isacis* Skrjabin, 1914; ? *Isacis* Baylis & Daubney, 1926; nec *Isacis* Lespés, 1856), nemas inhabiting the intestine of millipeds. *J. Wash. Ac. Sci.*, 17 (1): 17-19.

COBB, N.A.

1898 — Extract from M.S. Report on the parasites of stock. *The Agric. Gaz.* New South Wales, 9: 296-321, 419-454, 127 figs.

1920 — One hundred new nemas (Types species of 100 new genera). *Contrib. Sci. Nematology* (IX), 2, p. 1: 217-343, figs. 1-118 c. Baltimore.

COBBOLD, T.S.

1879 — *Parasites: a treatise on the entoza of man and animals, including some account of the entozoa.* 508 págs., 85 figs. Londres.

CONTE, A. & BONNET, A.

1904 — Sur un nématode nouveaux (*Angiostoma helicis* n. sp.) parasite de l'appareil genital d'*Helix aspersa* (Muell.). *Ann. Soc. Linn. Lyon,* n.s., 50: 63-68, figs. 1-11.

DIESING, K.M.

1851 — *Systema Helmintum.* Vol. 2: 588 págs.

1861 — Revision der Nematoden. *Sitzb. math. naturw. kais. Ak Wiss.*, 42 (28): 595-729.

DOLLFUS, R.Ph.,

1948 — *Parasites des Helminthes.* Encycolpédie Biologique, 27. Paris. 482 págs., 373 figs.

1952 — Quelques Oxyuroides de myriapodes. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 27 (1/3): 143-236, 101 figs.

FILIPJEV, I.N.

1934 — The classification of the free-living nematodes and their relation to the parasitic nematodes. *Smith. Misc. Coll.*, 89 (6): 1-63, 8 est.

FILIPJEV, I.N. & STEKHOVEN JR., J.H.S.

1941 — *A manual of agricultural Helminthology.* Leiden. 878 págs., 460 figs.

KLOSS, G.R.

1960 — Organização filogenética dos nematóides parasitos intestinais de artrópodos. Nota prévia. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 4(4): 51-55.

LEIDY, J.

1849 — Following observations to exhibit and describe some new genera and species of Entozoa. *Proc. An. Nat. Sci. Phil.*, 4: 225-233.

1850 — Description of some nematoid entozoa infesting insects. *Proc. Ac. Nat. Sci. Phil.*, V: 100-102.

1853 — Flora and fauna within living animals. *Smith. Contr. Knowl.*, 5, 1-67, est. 1-9.

1856 — A synopsis of entozoa and some of their ecto-congeners observed by the author. *Proc. Ac. Nat. Sci. Phil.*, VIII: 42-58.

1904 — Researches in Helminthology and Parasitology. *Smith. Misc. Coll.*, 46. 281. págs.

LINSTOW, O.V.

1878 — *Compendium der Helminthologie.* Hannover. 382 págs.

OSCHE, G.

1960 — Systematische, morphologische und parasitophyletische Studien an parasitischen Oxyuroidea (Nematoda) exotischer Diplopoden. (Ein Beitrag zur Morphologie des Sexualdimorphisms). *Zool. Jb. Syst.*, 87 (4/5): 395-440, 13 figs.

PARONA, C.

1896 — Di alcuni nematodi dei diplopodi. *Bol. Mus. Zool. Anat. Comp. della R. Univ. Genova,* 44: 1-6.

RAILLIET, A. & HENRY, A.

1916 — Sur les oxyuridés. *C.R. Soc. Biol.*, 79: 113-115.

RAO, P.N.

1958 — Studies on the nematode parasites of insects and other arthropods. *Ar. Mus. Nac. Rio de Janeiro,* 46: 33-84, 117 figs.

RUIZ, J.M. & COELHO, E.

1956 — Nematoides (*Oxyuroidea*) parasitos de diplópodos da Ilha da Quei-

mada Grande, São Paulo, Brasil. *Mem. Inst. Butantan,* 27: 51-66, 16 figs.

SÁNCHEZ, A.S.

1947 — Nematodes parasitas intestinales de los artropodos en España. *Rev. Ib. Parasit.,* 7 (2): 279-332, 9 est.

1955 — *Julinea granatensis* n. gn. n. sp. (Nematoda: *Rhigonematidae*). Parasito intestinal de *Julus terrestris* L. en Granada. Libro-Homenaje Prof. Lopez-Neyra. *Rev. Ib. Parasit.,* 887-892, 1 est.

SINGH, K.S.

1955 — Two new species of nematodes from a milliped from India. *Rev. Ib. Parasit.* (Livro Jub. Prof. Lopez-Neyra): 35-44.

SKRJABIN, K.J.

1916 — *Parasitic trematodes and nematodes collected by the expedition of Prof. V. Dogiel and I. Sokolov in British East Africa.* 157 págs. 10 est.

SKRJABIN, K.J., SCHIKHOBALOVA, N.P. & MOSGOVOI

1951 — *Catálogo descritivo dos nematóides parasitos.* Vol. 2, 631 págs., 243 figs. Moscou.

SKRJABIN, K.J., SCHIKHOBALOVA, N.P., SOBOLEV, A.H., PARAMONOV, A.A. & SULARIKOV, V.E.

1954 — *Catálogo descritivo dos nematóides parasitos.* Vol. 4, 927 págs., 165 figs. Moscou.

STEKHOVEN JR. J.H.S.

1939 — *Nematodes and Nematomorpha.* Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 6.º caderno: 499-660.

STILES, C.W. & HASSALL, A.

1905 — The determination of generic types and a list of roundworms genera with their original and type species. U.S. Dept. Agric., *Bur. Anim. Ind., Bull.* 79, 150 págs.

THOMAS, L.J.

1931 — *Rhigonema nigella* spec. nov., a nematode and its plant commensal, *Enterobus* sp.? from the milliped. *J. Parasit.,* 17: 30-34, est. 3-4.

TRAVASSOS, L.

1920 — Esboço de uma chave geral dos nematodeos parasitos. *Rev. Vet. Zoot.,* 10 (2): 59-70, 1 est.

1929 — Contribuição preliminar á systematica dos nematodeos dos arthropodos. *Supl. Mem. Inst. Osw. Cruz,* 5: 19-25, 12 figs.

1930 — Pesquizas helminthologicas realisadas em Hamburgo VII. Notas sobre os *Rhabdiasoidea* Raillet, 1916 (Nematoda). *Mem. Inst. Osw. Cruz,* 24 (3): 161-181, est. 51-57.

TRAVASSOS, L. & KLOSS, G.R.

1957 — *Cephalobium socialis* (Leidy, 1850) comb. n. *An. Ac. Brasil. Ciências,* 29 (4): LI.

1958a — *Ichthyocephalidae* família nova (Nematoda): *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi,* Zool. 17, 19 pags., 5 est.

1958b — Nematódeos de invertebrados, 14ª Nota. *Atas. Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 2 (3): 20-21.

1959a — Nematódeo de artrópodos. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 3(2): 1-2.

1959b — Sôbre a família *Rhigonematidae* (Artigas, 1930). *Atas. Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 3 (5): 9-10.

1960 — Sur un curieux nématode parasite de l'intestin postérieur de Diplopode — *Robertia leiperi* gen. n., sp n. *J. Helmint.* Londres — no prelo.

1960a — Alguns nematóides da família *Rhigonematidae* (Artigas, 1930). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 4 (1): 2-5.

1960b — *Cephalobiidae* fam. n. (Nematoda). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro,* 4(4): 50-51.

d'UDEKEM, J.

1859 — Notice sur quelques parasites de *Julius terrestris. Bull. Ac. Roy. Sci. de Belg.,* 28, 2.ª série, 7 (8): 552-567, 2 est.

WALTON, A.C.

1927 — A revision of the nematodes of the Leidy collections. *Proc. Ac. Nat. Sci. Phil.,* 79: 49-161, est. 4-10.

Entregue para a publicação em 4 de outubro de 1960.



Composto e impresso
na Oficina Gráfica da
Universidade do Brasil